

**VOLET II :  
DESCRIPTION GÉNÉRALE  
DES ACTIVITÉS DU SITE**

## Sommaire

<b>1. PRÉSENTATION DU PROGRAMME</b> .....	<b>4</b>
<b>1.1 ÉTAT ACTUEL DU RÉSEAU</b> .....	<b>4</b>
<b>1.2 ÉVOLUTIONS PRÉVUES SUR LE RÉSEAU</b> .....	<b>6</b>
1.2.1 Situation future.....	6
1.2.2 Moyens de production et de stockage.....	7
1.2.3 Réseau.....	7
1.2.4 Surveillance et gestion du réseau.....	8
<b>2. PRÉSENTATION DE LA SOCIÉTÉ EXPLOITANTE (ELM)</b> .....	<b>9</b>
<b>2.1 LE PÔLE PRODUCTION ET EXPLOITATION</b> .....	<b>10</b>
<b>2.2 LE PÔLE MAINTENANCE</b> .....	<b>10</b>
<b>2.3 LE PÔLE ÉTUDES, INGÉNIERIE ET TRAVAUX</b> .....	<b>11</b>
<b>2.4 LE PÔLE COMMERCIAL</b> .....	<b>12</b>
<b>3. PRÉSENTATION DES ACTIVITÉS</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1 RAPPEL DU CONTEXTE</b> .....	<b>13</b>
<b>3.2 PHASAGE ET PLANNING DE MISE EN SERVICE DE LA CHAUFFERIE</b> .....	<b>13</b>
<b>3.3 PRÉSENTATION DES INSTALLATIONS</b> .....	<b>14</b>
3.3.1 Organisation spatiale des activités et des surfaces.....	14
3.3.2 Présentation des activités existantes.....	16
3.3.2.1 Process cogénération.....	16
3.3.2.2 Circuit d'alimentation en gaz naturel.....	19
3.3.2.3 Évacuation des fumées.....	20
3.3.2.4 Système de traitement de l'eau.....	21
3.3.2.5 Activités et installations annexes.....	21
3.3.3 Présentation des activités projetées.....	22
3.3.3.1 Présentation générale des nouvelles installations.....	22
3.3.3.2 Sous-station.....	23
3.3.3.3 Process Gaz/FOD.....	25
3.3.3.4 Activités et installations annexes.....	28
3.3.3.5 Alimentation en eau potable.....	29
3.3.3.6 Réseaux d'assainissement.....	29
<b>4. ORGANISATION DE L'EXPLOITATION</b> .....	<b>30</b>
<b>4.1 EFFECTIFS ET HORAIRES DE FONCTIONNEMENT</b> .....	<b>30</b>
<b>4.2 GESTION DE L'EXPLOITATION DES INSTALLATIONS DU SITE D'EINSTEIN</b> .....	<b>30</b>

### FIGURES

Figure 1 : Moyens de production existant et maillage actuel du réseau.....	5
Figure 2 : Positionnement des futurs sites de production et du maillage réseau.....	8
Figure 3 : La société ELM au sein du groupe Dalkia.....	9

---

Figure 4 : Schéma de principe du chauffage urbain .....	13
Figure 5 : Organisation spatiale des activités du site .....	15
Figure 6 : Implantation des installations de la cogénération existante.....	16
Figure 7 : Principe du fonctionnement de la cogénération.....	17
Figure 8 : Principe de récupération de chaleur .....	18
Figure 9 : Détail des équipements projetés.....	22
Figure 10 : Vue 3D des équipements de la sous-station .....	23
Figure 11 : Vues 3D et coupe transversale Est-Ouest des équipements de la nouvelle chaufferie GN/FOD.....	26

**TABLEAUX**

Tableau 1 : Répartition des surfaces sur le site .....	16
Tableau 2 : Caractéristiques des bâtiments abritant la cogénération .....	17
Tableau 3 : Caractéristiques du bâtiment de la sous-station .....	23
Tableau 4 : Caractéristiques du bâtiment des chaudières GN/FOD .....	25

## 1. Présentation du programme

La Métropole de Lyon a décidé par délibération du 6 juillet 2015 de confier à un tiers pour une durée de 25 ans dans le cadre d'une délégation de service public sous forme concessive, le financement, la réalisation et l'exploitation d'équipements destinés à fournir de l'énergie pour alimenter les réseaux de chaleur et de froid urbains de Lyon, Villeurbanne et Bron ainsi que l'exploitation desdits réseaux.

La Métropole de Lyon a donc procédé à une consultation visant à définir le futur délégataire de ce service public.

C'est dans ce cadre que la société Dalkia a répondu à cette consultation.

Le développement d'activités de la chaufferie d'Einstein s'insère dans le programme global de rénovation et d'extension du réseau de chauffage urbain de Lyon, Villeurbanne et Bron proposé par Dalkia.

Le justificatif d'attribution de la DSP est disponible à l'annexe 7.

### 1.1 État actuel du réseau

Le réseau de chauffage urbain de Lyon, Villeurbanne est en service au niveau de l'agglomération lyonnaise depuis les années 1970. Il est principalement développé sur le 3<sup>ème</sup>, le 6<sup>ème</sup> et le 7<sup>ème</sup> arrondissement de Lyon ainsi que sur le centre et l'ouest de la ville de Villeurbanne.

Le réseau de Bron dessert principalement les bâtiments de l'OPAC du Rhône, sur le quartier de Parilly et n'est pas interconnecté pour l'instant au réseau de Lyon Villeurbanne (raccordement prévisionnel prévu 2017-2018).

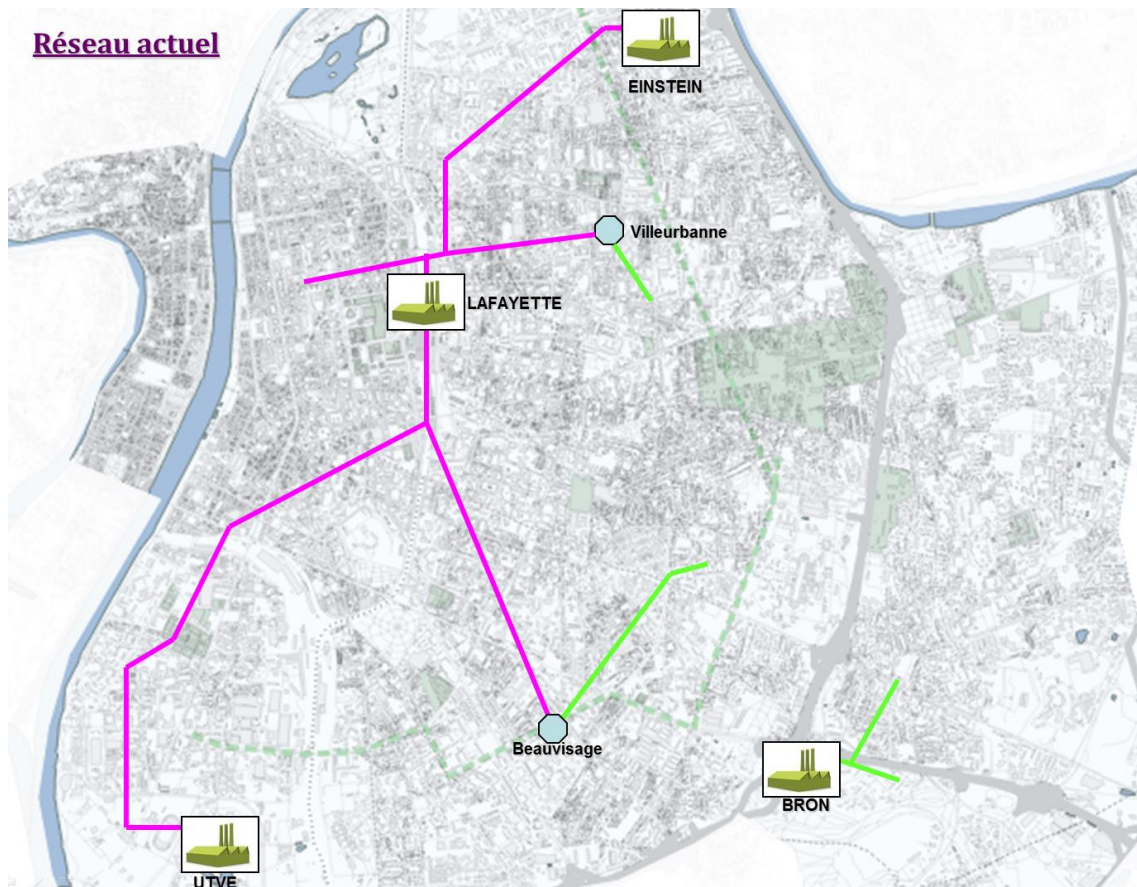
La consommation actuelle sur ces deux réseaux pour une année climatique moyenne (2150 DJU), est estimée à 351 604 MWh d'énergie utile annuelle (énergie livrée en sous stations).

Le tableau ci-après présente la quantité d'énergie actuellement délivrée par les moyens de production existant du réseau actuel.

Données énergie	Quantité	Unités
Énergie totale livrée	351 604	MWh
Perte réseaux	88 066	MWh
Énergie sortie de production	439 670	MWh
Données mixité	Quantité	Unités
Production chaudières gaz	100 910	MWh
Production cogénération gaz	109 152	MWh
Production chaudière FOD	9 619	MWh
Production UTVE	219 989	MWh
Production totale	<b>439 670</b>	MWh

Quatre points de production alimentent le réseau de chauffage urbain de Lyon et Villeurbanne :

- ◆ L'Usine d'Incinération des Ordures Ménagère (UIOM) de Gerland permet de délivrer 40 MWth,
- ◆ La chaufferie Einstein (Villeurbanne) permet de délivrer 30 MWth (turbine gaz et post combustion),
- ◆ La chaufferie Lafayette (Lyon) dispose d'une puissance de 146,17 MWPCI (fonctionnement des chaudières au fioul et au gaz) soit après rendement et hors secours d'une puissance thermique de 124 MW,
- ◆ Le réseau de Bron est alimenté par la chaufferie de Bron d'une puissance de 40,66 MW PCI fonctionnant au gaz, au fioul et qui est équipée d'un système de cogénération.



**Figure 1 : Moyens de production existant et maillage actuel du réseau**

Deux types de tuyauteries constituent le réseau actuel :

- ◆ Le réseau haute température installé dans un caniveau béton et tube P265GH ; il est utilisé à une pression de service de 30 bars (timbre des équipements 32 bars), et à une température maximale de 160°C (Température maximum de dimensionnement 200°C).
- ◆ Le réseau basse température de type acier pré-isolé posé en pleine terre ; il est utilisé à une pression de service maximale de 15 bars (timbre des équipements 25 bars), et une température maximale de 109°C. Seuls les réseaux : Est (Beauvisage), Villeurbanne et Bron et quelques ilots sont réalisés en basse pression.

## 1.2 Évolutions prévues sur le réseau

Le programme de rénovation et d'extension du réseau s'étendra principalement de 2017 à 2031. Il sera ensuite poursuivi jusqu'à la fin de concession (2041) en fonction des opportunités de raccordement.

Les rénovations et les nouvelles installations de production permettront de délivrer sur le réseau près de 931 303 MWh/an représentant 101 165 « équivalents-logements » soit environ 10 396 697 m<sup>2</sup>.

Le programme comprendra plusieurs améliorations et extensions sur les moyens de production, le réseau et sa gestion.

### 1.2.1 Situation future

Le tableau ci-après présente la quantité d'énergie qui sera délivrés sur le réseau à horizon 2041.

Données énergie	Quantité	Unités
Énergie totale livrée	931 303	MWh
Perte réseaux	107 351	MWh
Énergie sortie de production	1 038 654	MWh
Données mixité	Quantité	Unités
Production chaudières gaz	391 396	MWh
Production chaudières biomasse	191 195	MWh
Production chaudière FOD	3 578	MWh
Production UTVE	452 485	MWh
Production totale	<b>1 038 654</b>	MWh

### 1.2.2 Moyens de production et de stockage

Cinq points de production alimenteront le réseau de chauffage urbain :

- ◆ L'UTVE de Gerland : sa puissance fournie est attendue à terme à environ 70 MW utile par extension des moyens en place ou création d'un UTVE supplémentaire.
- ◆ Création d'une chaufferie biomasse sur le terrain de Surville : à termes, cette chaufferie sera composée de 3 chaudières biomasse et de 4 chaudières gaz/FOD permettant de délivrer 127 MW utile.
- ◆ La création d'une nouvelle chaufferie gaz sur le site d'Einstein (objet de la présente demande d'autorisation d'exploiter) permettant à termes de délivrer une puissance de 122,6 MW utile et 76 MW après arrêt de la cogénération.
- ◆ Déconstruction puis création d'une nouvelle chaufferie gaz sur le site de Bron permettant à termes la fourniture de 75 MW utile.
- ◆ Création d'une chaufferie gaz à Carré de Soie (à partir de 2027) permettant à termes la fourniture de 114 MW utile.
- ◆ Réduction de la puissance « chaud » de la chaufferie Lafayette jusqu'à arrêt total en 2027.

### 1.2.3 Réseau

Les réseaux futurs seront réalisés en tubes pré-isolés identiques au réseau basse température actuel.

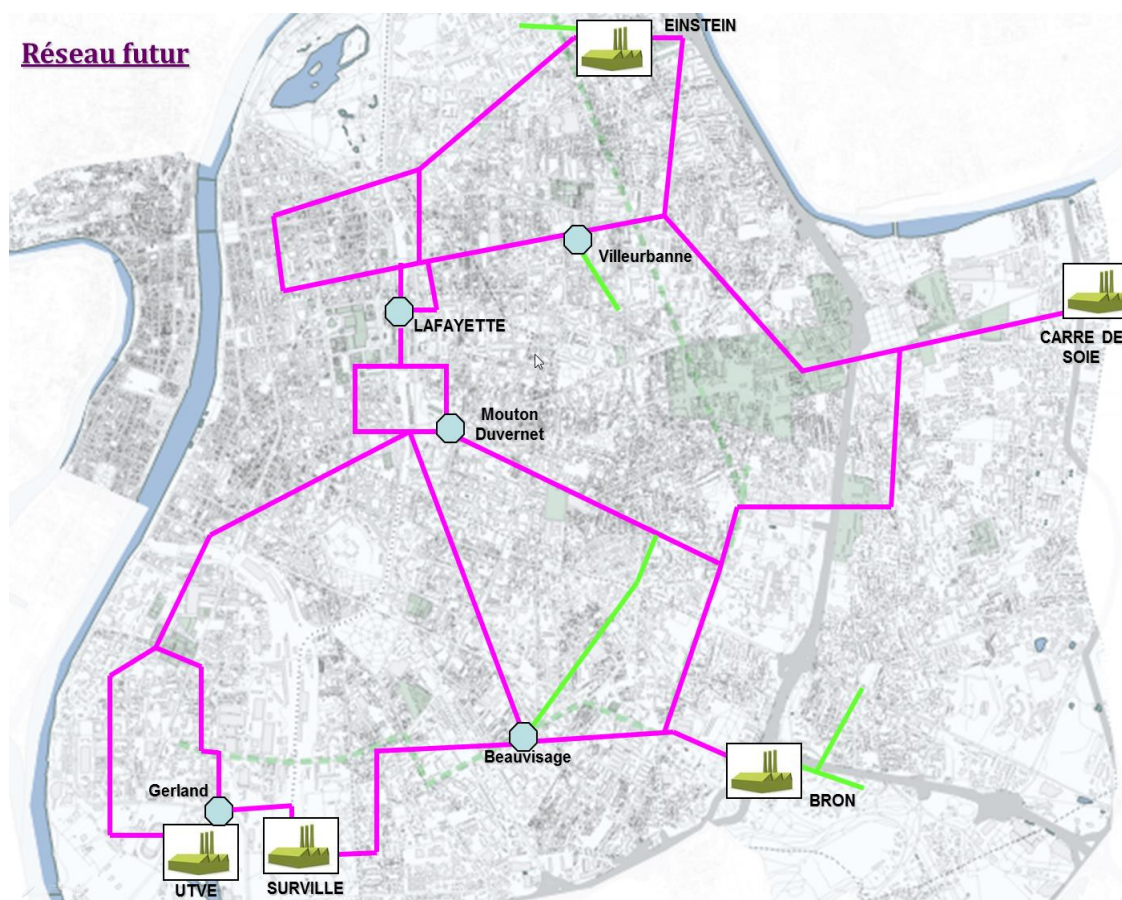
Il est prévu à terme

- ◆ un réseau de distribution d'eau chaude à une pression de service maximale de 23 bars et un timbre des installations de 25 bars. La température évoluera à l'arrivée dans les sous-stations entre 90°C et 119°C.
- ◆ d'un réseau de distribution d'eau chaude (inférieure à 110°C) à une pression de service de 23 bars et un timbre des installations de 25 bars. La température évoluera à l'arrivée dans les sous stations entre 90°C et 109°C.

L'abaissement de la température permettra notamment de sécuriser le réseau. En effet, les pressions consécutives induites par la baisse de température réduisent les sollicitations mécaniques sur le réseau. De même, les pertes thermiques seront plus faibles.

Par ailleurs, les actions suivantes seront également menées sur le réseau :

- ◆ Création d'un feeder de liaisons entre le réseau actuel de Bron et le réseau Lyon-Villeurbanne,
- ◆ Création d'une architecture de feeders principaux, ceinturant le périmètre géographique de concession, permettant un développement fort, une sécurité accrue du réseau de transport et une couverture Energie Renouvelable optimale,
- ◆ Modification des sous-stations pour abaisser au maximum les températures de retour.



**Figure 2 : Positionnement des futurs sites de production et du maillage réseau**

#### 1.2.4 Surveillance et gestion du réseau

La surveillance du réseau sera réalisée notamment via un monitoring du réseau (capteurs de températures dans les chambres à vannes), des inspections des caniveaux, des détections de fuites par des méthodes non destructives et des thermographies aériennes réalisées de façon périodiques (tous les 5ans).

La conduite globale du réseau et le suivi des moyens de production se fera à partir d'un centre de pilotage qui s'appuiera sur un système d'information en ligne.



## 2. Présentation de la société exploitante (ELM)

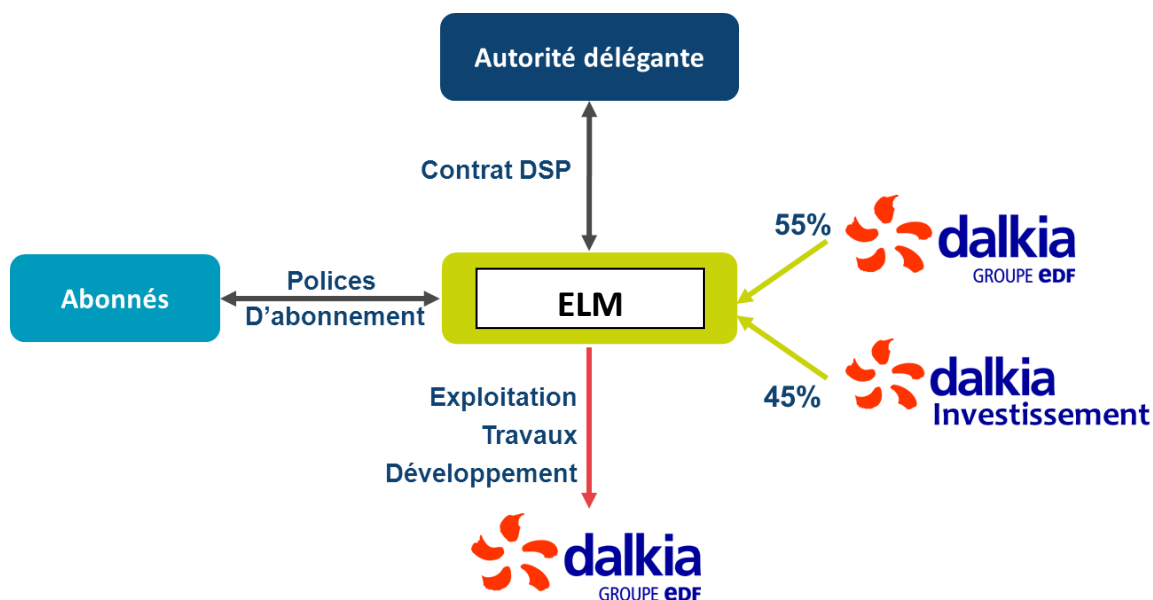
Afin de proposer, aux abonnés du réseau, un tarif optimisé et sécurisé, Dalkia s'est associé à Dalkia Investissement, société spécialisée dans l'optimisation du financement des infrastructures de la transition énergétique.

Les Partenaires ont défini ensemble un montage contractuel et juridique simple qui permet de répondre aux objectifs de la Métropole notamment grâce à des moyens financiers adaptés aux besoins du projet.

Le Contrat de DSP est conclu avec une société dédiée détenue par Dalkia et par Dalkia Investissement : la société ELM.

L'objet social de la société ELM est exclusivement consacré à l'exécution de la Délégation de Service Public de chaud et froid urbains à l'exclusion de toute autre activité et rédigé comme suit :

- ◆ La conclusion et l'exécution du Contrat de DSP comprenant notamment la conception, le financement, l'exploitation la réalisation la maintenance et le renouvellement et la modernisation du service public de production et de distribution de chaud et froid urbains ;
- ◆ Toute activité se rapportant à l'objet ci-dessus et notamment les activités prévues au Contrat de DSP ;
- ◆ Plus généralement l'exercice après accord de la Métropole de toute activité commerciale complémentaire et/ou prestation accessoire à l'objet ci-dessus.



**Figure 3 : La société ELM au sein du groupe Dalkia**

Le personnel ELM, dédié à l'exploitation du réseau Centre Métropole, assure non seulement une exploitation optimisée du réseau mais aussi la continuité du service, le développement

des moyens de production et le raccordement de nouveaux clients au regard du plan de développement proposé. Ses missions principales sont :

- ◆ la conception, la construction et l'exploitation d'équipements destinés à fournir de l'énergie pour alimenter en chaud et en froid le réseau Centre Métropole ;
- ◆ la commercialisation du réseau conformément au plan de développement ;
- ◆ l'exploitation du réseau, la gestion des achats de combustibles et la maintenance des installations ;
- ◆ le pilotage de la performance énergétique du réseau.

L'équipe, intervenant au titre de ces missions, sera composée de salariés Dalkia affectés à la DSP et organisée autour de 3 grands pôles d'activité :

- ◆ le pôle production, exploitation et maintenance ;
- ◆ le pôle étude, ingénierie et travaux ;
- ◆ le pôle commercial.

Cette équipe, totalement dédiée à l'exécution du service public s'appuiera sur les services supports de Dalkia et de son établissement Centre Est afin de bénéficier de leur expertise.

## **2.1 Le pôle production et exploitation**

Le pôle production et exploitation aura un rôle déterminant dans le pilotage de la performance énergétique du réseau. Ainsi, outre les fonctions classiques d'exploitation et de conduite des unités de production, le service exploitation comprendra une dimension pilotage et système d'information importante avec :

- ◆ un Centre de Pilotage de la performance énergétique et environnementale basé sur le site de Surville et doté de collaborateurs en charge de la mise en place d'une conduite efficace et performante ;
- ◆ un service Système d'Information opérationnel qui aura en charge toutes les opérations concernant :
  - les analyses fonctionnelles et algorithmes ;
  - la veille technologique des matériels inhérents aux SI métiers (automates, régulateurs, etc.).

Véritable pivot entre les techniciens de conduite et le Centre de Pilotage, il sera le garant de la fiabilité des informations et des automatismes nécessaires au Centre de Pilotage.

Il interviendra sur tout le périmètre de la délégation : production, distribution, réseau et points de livraison.

## **2.2 Le pôle maintenance**

Le pôle maintenance, sera principalement en charge de la maintenance des équipements de productions, du réseau et de l'ensemble des sous-stations.

Une véritable organisation industrielle de la maintenance sera mise en place et adossée à une gestion de la maintenance assistée par ordinateur.

La mise en œuvre d'une méthode fondée sur les principes du « lean management » contribuera fortement à l'optimisation et à l'industrialisation de la maintenance. En effet, le « lean management » met à contribution tous les acteurs de l'organisation pour l'élimination « des gaspillages » à l'origine de la réduction de l'efficacité et de la performance de l'entreprise.

Les objectifs visés par cette méthode consistent à augmenter la performance des matériels, diminuer les stocks, augmenter la productivité et optimiser la qualité.

Le service maintenance sera le garant de la fiabilité et de la disponibilité des outils de production, de distribution et de livraison. Il interviendra donc sur l'ensemble des outils selon une programmation qui n'occasionnera aucune gêne durant les périodes de production.

### **2.3 Le pôle études, ingénierie et travaux**

Le pôle études, ingénierie et travaux, sera principalement en charge :

- ◆ des études de déploiement du réseau et le suivi des travaux associés ;
- ◆ des études de raccordement et le suivi des travaux associés ;
- ◆ de la conception, réalisation et suivi des travaux des nouvelles unités de production.

En relation étroite avec la Métropole, le pôle études, ingénierie et travaux sera le garant du bon déroulement de l'ensemble des opérations de la chaîne des travaux de raccordement ou de construction.

Une plateforme collaborative permettra les échanges techniques avec le délégant avant validation pour exécution de travaux.

En relation avec le pôle production, exploitation et maintenance, le service étude, ingénierie et travaux sera en charge du dimensionnement et du raccordement des sous-stations des futurs Abonnés. Ainsi, en lien avec le Centre de Pilotage, il modélisera les réseaux hydrauliques futurs (logiciel Termis) pour s'assurer du bon comportement de celui-ci. Il établira ensuite les coûts des travaux de branchements et, enfin, réalisera les plans et schémas associés.

Après signature d'une nouvelle police d'abonnement, le bureau d'étude coordonnera les travaux de réalisation du branchement, établira le Dossier d'Ouvrage Exécuté et assurera la réception des travaux. En relation avec le « sigiste », il s'assurera de la mise à jour cartographique.

Conjointement avec la Direction Technique de Dalkia Centre Est et les bureaux externes de maîtrise d'œuvre, il coordonnera les travaux de construction des nouveaux sites de production. Il s'assurera d'une réalisation conforme aux études prévisionnelles, réceptionnera les installations et collectera les Dossiers d'Ouvrages Exécutés.

Au terme des travaux de branchement ou de construction, il réalisera le transfert et la prise en charge par l'exploitation de ces nouvelles installations.

## 2.4 Le pôle commercial

Le pôle commercial, aura principalement en charge :

- ◆ la promotion du réseau de chaleur et de froid Centre Métropole ;
- ◆ la contractualisation avec les différents abonnés ;
- ◆ le suivi du plan de développement commercial.

### 3. Présentation des activités

#### 3.1 Rappel du contexte

Par définition, le chauffage urbain correspond à la mise en œuvre d'une distribution d'eau surchauffée et/ou d'eau chaude basse pression au moyen de tubes en réseau, installés dans le domaine public. Ces réseaux sont connectés sur des unités de production utilisant des chaudières pour amener l'eau surchauffée et/ou l'eau chaude basse pression aux conditions de température de livraison. La chaleur est véhiculée dans le réseau aux moyens de pompes de distribution. Les usagers du réseau sont par la suite connectés grâce à des sous-stations permettant le transfert de calories.



**Figure 4 : Schéma de principe du chauffage urbain**

La chaufferie dénommée « Einstein » est autorisée par arrêté préfectoral en date du 28 juin 2007 à produire de l'eau surchauffée pour l'alimentation du réseau de chaleur des communes de Lyon et Villeurbanne.

Dans le cadre du développement des moyens de production de chaleur pour l'extension des réseaux de chaleur urbains de Lyon, Villeurbanne et Bron, les activités de la chaufferie urbaine Einstein seront étendues avec la mise en place de nouveaux moyens de production. Ce développement des moyens de production se traduit également par une augmentation de la superficie du site classée au titre des ICPE (surface de terrain exploitée passant de 2 035 m<sup>2</sup> à 3 517 m<sup>2</sup>).

La chaufferie d'Einstein sera composée d'une installation de cogénération déjà exploitée sur le site (puissance installée de 47 MW) et de 4 chaudières fonctionnant avec des combustibles fossiles gaz naturel/fioul domestique (puissance à termes de 76 MW).

#### 3.2 Phasage et planning de mise en service de la chaufferie

Le planning général des travaux de la mise en service de la chaufferie

- ◆ Travaux de génie civil = 2<sup>ème</sup> semestre 2018 ;
- ◆ Travaux process = 1<sup>er</sup> semestre 2019 ;

- ◆ Mise en exploitation du projet chaufferie - phase 1 = Septembre 2019 pour les 2 premières chaudières ;
- ◆ Mise en exploitation du projet chaufferie - phase 2 = 2027 pour les 2 dernières chaudières ;
- ◆ Mise en conformité rejet NOx Poste combustion = Eté 2019

### 3.3 Présentation des installations

Les plans d'ensemble du projet d'extension de chaufferie sont joints en annexes 9, 10 et 11. Le projet est soumis à l'obtention d'un permis de construire, la preuve du dépôt de demande est disponible à l'annexe 8.

#### 3.3.1 Organisation spatiale des activités et des surfaces

L'accès au site se fera par un accès principal au nord du site, localisé avenue Albert Einstein. Cet accès permettra la desserte du site pour les livraisons de fioul domestique, de consommables et pour l'accès aux employés et visiteurs. Un projet d'accès par le Sud via la rue du Canada est en projet si cette dernière venait à être prolongée vers l'Est.

Les voies de circulation internes sur le site seront organisées de façon à permettre la circulation des services de secours sur l'ensemble du site.

Le site sera composé de deux blocs de bâtiments :

- ◆ **Les bâtiments actuellement existant** qui abritent les activités de cogénération déjà autorisées depuis juin 2007. Ils se décomposent en trois zones :
  - Un bâtiment « turbine à gaz » abritant le local turbine/ventilateur air ambiant, le local compresseur de gaz naturel et le local transformateur HTA ;
  - Un bâtiment « locaux techniques » abritant le local HT/BT, le local supervision et sanitaires et le local pompes, air comprimé, maintenance et traitement de l'eau.
  - Une zone sous auvent (qui ne constitue pas un bâtiment en soit) accueillant la chaudière de récupération et le brûleur de post-combustion.
- ◆ **Les bâtiments projetés** dans le cadre du projet d'extension, comporteront 2 zones principales :
  - La création d'une sous-station ayant pour vocation la récupération et le dispatching de chaleur entre la cogénération du site, la production des chaudières gaz et les réseaux La Doua / Villeurbanne Est / Tonkin. Il est précisé que la sous-station a fait l'objet d'un permis de construire spécifique déposé en décembre 2016 en Mairie de Villeurbanne.
  - La halle dédiée au process GN/FOD dans laquelle se situeront notamment les nouvelles chaudières.

D'autres locaux de taille beaucoup plus réduite sont également présents sur l'emprise du site :

- ◆ Un local fioul du site abritant les pompes de distribution de fioul depuis les cuves enterrées vers les chaudières GN/FOD.
- ◆ Deux postes de livraison gaz en bordure de la limite de propriété au niveau de l'avenue Albert Einstein.
- ◆ Un poste électrique en bordure de la limite de propriété au niveau de l'avenue Albert Einstein.

Les façades de l'emprise du site seront aménagées par des espaces verts quand cela est techniquement envisageable.

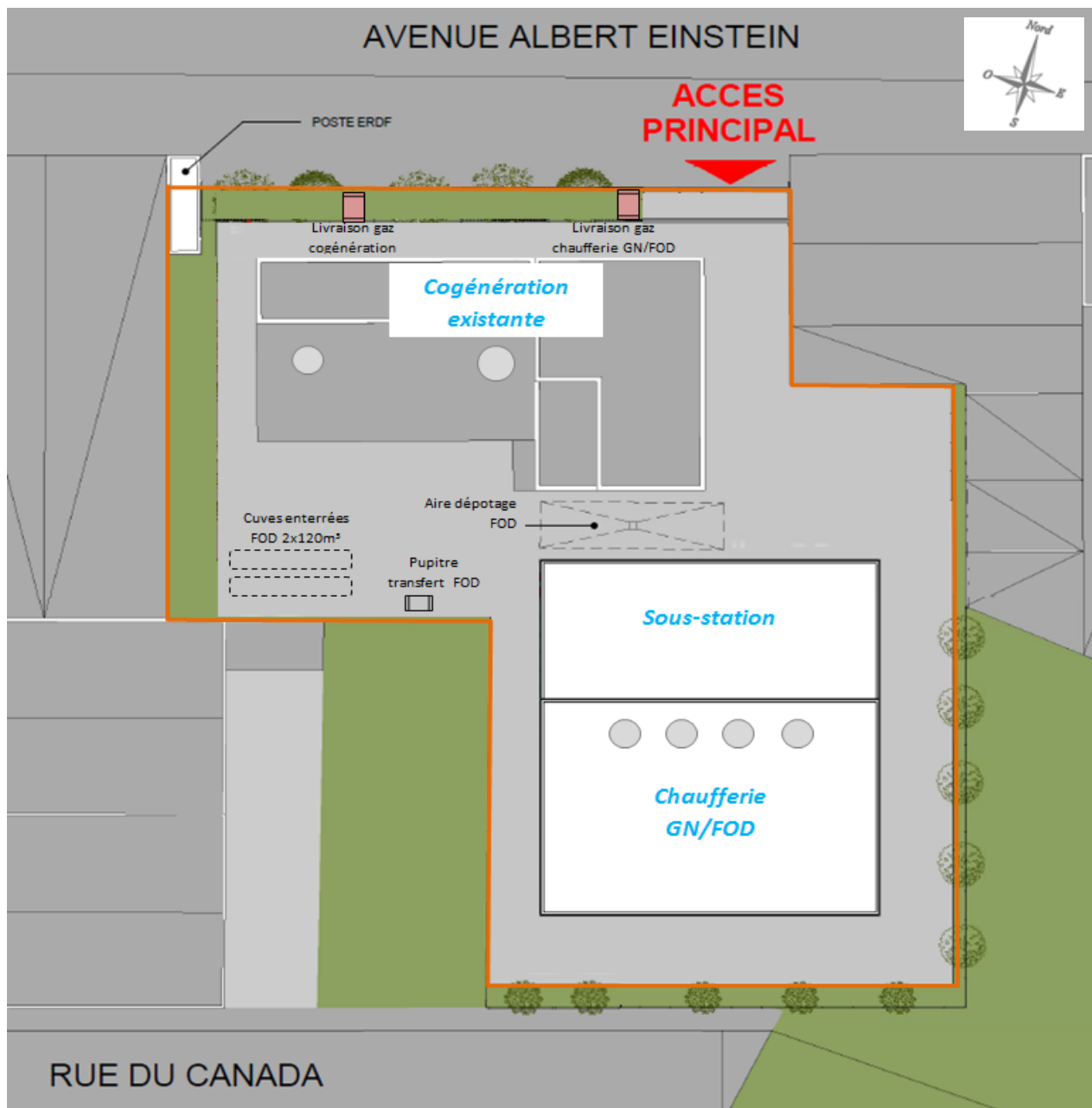


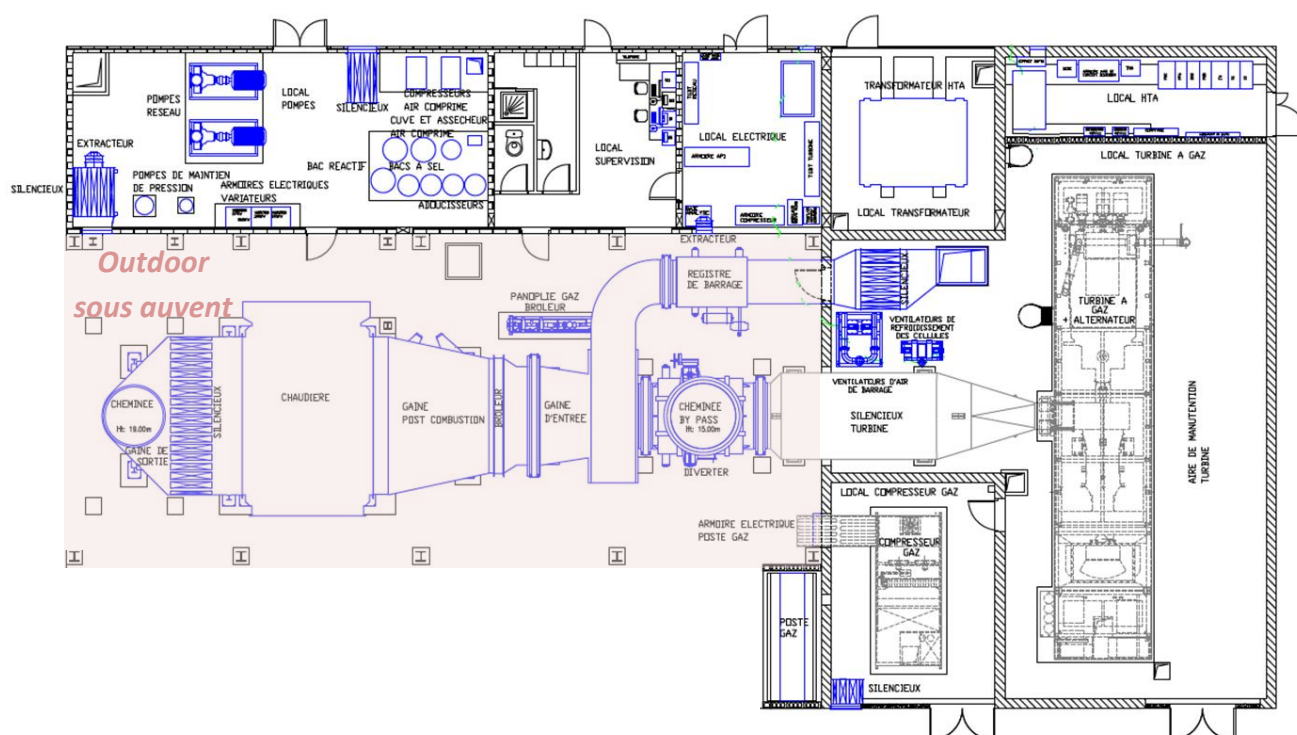
Figure 5 : Organisation spatiale des activités du site

**Tableau 1 : Répartition des surfaces sur le site**

Surface de bâti existant	645 m <sup>2</sup>
Surface de bâti neuf	857 m <sup>2</sup>
Surface de voiries/parkings/trottoirs	1559 m <sup>2</sup>
Surface engazonnée ou espaces verts	456 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>3 517 m<sup>2</sup></b>

**3.3.2 Présentation des activités existantes**

Le schéma ci-après présente les installations de la cogénération déjà existantes et dont l'exploitation est autorisée depuis 2007.



**Figure 6 : Implantation des installations de la cogénération existante**

**3.3.2.1 Process cogénération**

**3.3.2.1.1 Principe de la cogénération**

Le principe consiste à produire simultanément de l'énergie mécanique (transformée en électricité par couplage à un alternateur) et de l'énergie thermique récupérée à l'échappement ou au circuit de refroidissement des machines, ceci à partir d'un combustible initial.

Les équipements nécessaires à la cogénération sont situés dans le hall turbine dans un des deux bâtiments au nord du site, excepté la chaudière de récupération qui est localisée en extérieur sous auvent.



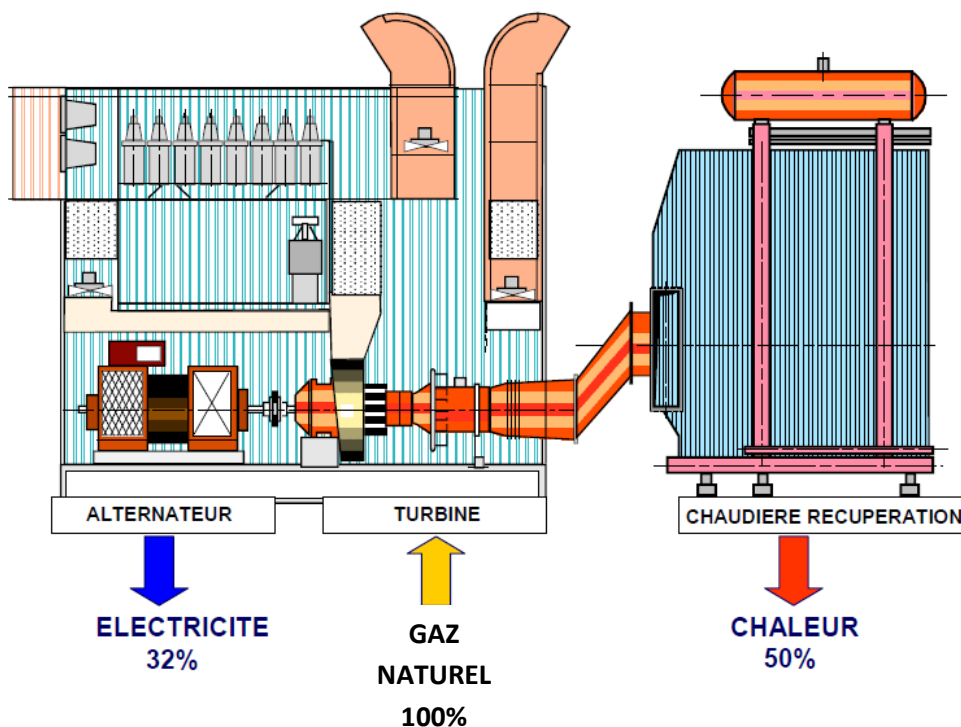
**Tableau 2 : Caractéristiques des bâtiments abritant la cogénération**

Dimensions (L x l x h) :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 19,5 m x 8 m x 9 m</li> </ul>
Structure :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton.</li> </ul>
Sol :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton</li> </ul>
Couverture :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dalle alvéolaire en béton de 26 cm d'épaisseur.</li> <li>• Étanchéité multi-couche avec écran pare-vapeur.</li> <li>• Protection par gravillons roulés sur 6 cm d'épaisseur.</li> </ul>

Dans le cas de la chaufferie d'Einstein, c'est une production simultanée de chaleur et d'électricité par une turbine à gaz associée à une chaudière post-combustion.

Le principe de fonctionnement est le suivant :

- ◆ Le gaz naturel et l'air comburant sont mélangés et comprimés avant d'être introduits dans la chambre de combustion de la turbine où se fait le mélange.
- ◆ Les gaz de combustion entraînent l'alternateur qui va produire l'électricité revendue à EDF (environ 10 MW électrique).
- ◆ Les gaz de combustion circulent ensuite dans la chaudière de récupération dans laquelle ils vont céder leur chaleur (environ 16,6 MW) à l'eau surchauffée qui sera ensuite distribuée dans le réseau de chaleur.

**Figure 7 : Principe du fonctionnement de la cogénération**

La chaudière est aussi équipée d'un brûleur de « post-combustion » d'une puissance thermique utile de 13,34 MW qui permet, avec un rendement de 99%, d'augmenter la production de chaleur de la chaudière jusqu'à environ 30 MW (puissance thermique utile).

➤ *Principe de fonctionnement de la turbine*

L'air comburant de la turbine est prélevé dans l'air ambiant du local turbine, à travers un système de filtration. L'air traverse ensuite 15 étages de compression qui permet de fournir le débit d'air et la pression nécessaire à la combustion.

L'air de combustion comprimé, à sa sortie du corps d'échappement du compresseur de la turbine, est dirigé vers la chambre de combustion de la turbine.

Le gaz naturel est injecté dans la chambre de combustion de la turbine à une pression effective de 21 bars (24 bars<sub>eff.</sub> Maxi), par 14 injecteurs dont le rôle est d'assurer le mélange du combustible avec l'air de combustion. Les gaz chauds, résultants de la combustion dans la chambre, sont utilisés comme fluide moteur de la turbine.

Cette dernière, entraînée par les gaz de combustion produits, entraîne elle-même l'alternateur et le compresseur d'air de combustion.

➤ *Principe de fonctionnement de l'alternateur*

L'énergie mécanique produite par la turbine est transmise à l'alternateur par l'intermédiaire d'un réducteur de vitesse (passage de 9 100 tr/min à 1 500 tr/min).

L'alternateur fournit par la suite l'électricité sous une tension de 6,3 kV. Après le poste transformateur, 6,3/21 kV, celle-ci est utilisée pour deux usages :

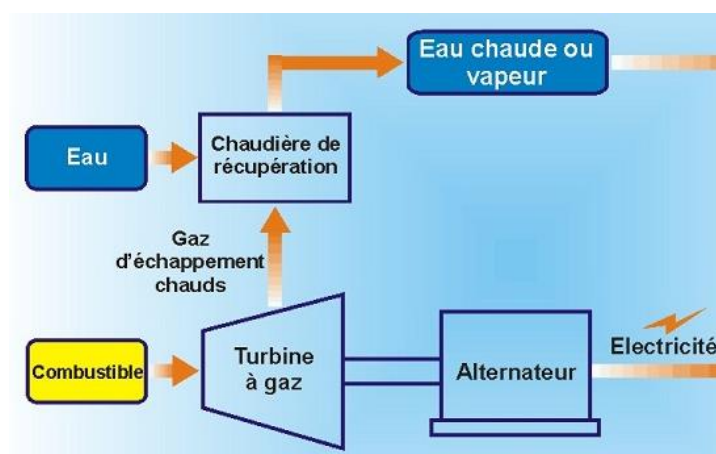
- ◆ l'export sur le réseau électrique,
- ◆ l'alimentation des auxiliaires de la turbine.

➤ *Principe de fonctionnement de la chaudière de récupération*

Les gaz d'échappement quittant la turbine sont orientés par l'intermédiaire d'un silencieux :

- ◆ soit vers la chaudière de récupération puis la cheminée froide,
- ◆ soit vers la cheminée by-pass (en cas de problème sur la chaudière).

La chaudière permet de produire l'eau surchauffée pour le réseau de chauffage urbain. Elle est équipée d'un brûleur de post-combustion permettant de fournir une puissance supplémentaire sur le réseau de chaleur en cas de besoin.



**Figure 8 : Principe de récupération de chaleur**

D'un point de vue constructif, un châssis d'embase supporte les éléments relatifs à la ligne « turbine ». Ce châssis est complètement soudé et agit aussi comme un bassin de rétention en cas de pertes de liquides.

Le groupe turbogénérateur (turbine) est logé dans une enceinte isolée et insonorisée. Cette enceinte est fixée sur la fondation, séparément du châssis d'embase.

#### **3.3.2.1.2 Modes d'exploitation de la cogénération**

Cette cogénération fonctionnera selon quatre modes différents :

- ◆ **1/ mode normal « TAG »** : la turbine à gaz associée à la chaudière de récupération simple (16,66 MW thermiques utile) : c'est le mode de fonctionnement principal de la cogénération ;
- ◆ **2/ mode normal « TAG + PC »** : la turbine à gaz + le brûleur de post-combustion (30 MW thermiques utile) : ce mode de fonctionnement sera utilisé en remplacement d'autres générateurs indisponibles sur les autres sites de production (chaufferie Lafayette, chaufferie Surville) ;
- ◆ **3/ mode secours « AA »** : le brûleur en fonctionnement en « air ambient » (30 MW thermiques utile) : ce mode de fonctionnement sera utilisé lorsque la turbine sera arrêtée pour des raisons de maintenance ou en cas de panne, afin de garantir l'approvisionnement en chaleur sur le réseau. Le brûleur de post-combustion permettra de développer une puissance utile allant jusqu'à 30 MW utile, à partir d'air comburant ambiant et non pas des gaz de combustion de la turbine ;
- ◆ **4/ mode secours « TAG seule »** : la turbine fonctionne seule, sans récupération de chaleur, les gaz de combustion étant évacués par la cheminée de by-pass ; ce mode de fonctionnement n'est utilisé qu'en secours, en cas de problème sur la chaudière de récupération, afin de maintenir la livraison d'électricité sur le réseau.

Sur la période de cogénération, la turbine fonctionne à 100% de sa charge, pour livrer une puissance électrique constante de 10 MW sur le réseau électrique.

#### **3.3.2.2 Circuit d'alimentation en gaz naturel**

Le système de circuit de gaz combustible contrôle la pression et régule automatiquement le débit de gaz en accord aux paramètres requis au bon fonctionnement.

Le combustible gazeux pénètre dans le circuit des gaz de la turbine à travers un filtre. Le gaz traverse ensuite les vannes de coupure et la soupape de réglage de combustible avant de pénétrer dans le collecteur des gaz de la turbine qui est distribuée dans les différents injecteurs.

L'ensemble des équipements composant la panoplie de gaz naturel est installé à l'intérieur de l'enceinte. La tuyauterie de gaz naturel sort du compresseur au travers un passage étanche et rejoint directement le caisson du turbogénérateur.

##### **3.3.2.2.1 Poste de livraison de gaz GRDF dédié à la cogénération**

Le poste de livraison de gaz par GRDF dédié aux activités de la cogénération est situé en façade Nord du site. Il est entretenu par GRDF. Il est de conception sans soupape, avec

vanne de sécurité. Ce poste dessert une ligne principale vers le poste de comptage/sécurité du site. Il est constitué :

- ◆ une électrovanne de sécurité, normalement fermée par manque d'énergie, à réarmement manuelle,
- ◆ un pressostat pression gaz mini/maxi.

#### **3.3.2.2 Poste de sécurité gaz ELM dédié à la cogénération**

Le poste de comptage et de sécurité ELM dédié aux activités de la cogénération dans une armoire maçonnée et ouvert en façade avant par une grille métallique, est situé en façade Ouest du local compresseur.

De ce poste de sécurité partent deux lignes de gaz naturel vers la cogénération :

- ◆ une ligne vers le compresseur de gaz (ligne turbine) aérienne de 10 m en DN100 (pas de bride sur la ligne).
- ◆ une ligne vers le brûleur de post-combustion munie d'un détendeur simple 4 bars enterrée de 25 m en DN100 (pas de bride sur la ligne).

Ce poste sera équipé notamment:

- ◆ d'une vanne d'isolement à l'entrée du poste,
- ◆ 2 électrovannes de sécurité (redondance) à réarmement manuel, en position fermée par manque d'énergie,
- ◆ 1 pressostat mini/maxi sur la ligne gaz.

#### **3.3.2.3 Compression de gaz naturel**

La turbine est alimentée par le gaz naturel à une pression moyenne de 21 bars (24 bars maxi) par une canalisation aérienne (dans le local turbine) en DN100 de 15 m environ. Le poste de livraison délivre du gaz naturel à une pression moyenne comprise entre 10 et 16 bars (20 bars maxi).

La compression du gaz naturel, permettant de passer de 10 à 21 bars, est réalisée par un compresseur placé dans un caisson acoustique. La puissance nominale du compresseur est de 250 kW. Le débit de gaz en sortie du compresseur est de 3 260 Nm<sup>3</sup>/h pour une pression de 21 bars<sub>eff</sub>.

Le local abritant le compresseur dispose d'une dimension de 36 m<sup>2</sup> et d'une hauteur de 5 m. Les parois, couverture et plancher haut sont coupe-feu 2 h (aux ouvrants et aérations près). Les portes intérieures et extérieures sont coupe-feu 1/2h.

Les équipements présents dans le local sont ATEX.

#### **3.3.2.3 Évacuation des fumées**

L'évacuation des fumées se fera selon le mode de fonctionnement de la cogénération par l'intermédiaire de :

- ◆ en fonctionnement normal, une cheminée en sortie chaudière (cheminée froide),
- ◆ en cas de défaillance de la chaudière, une cheminée by-pass équipée d'un diverter et de compensateurs de dilatation (cheminée chaude).

Les cheminées sont des cheminées mono-conduit auto-stables en acier inox mesurant respectivement 19 m de hauteur (cheminée froide) et 15 m de hauteur (cheminée chaude by-pass).

#### **3.3.2.4 Système de traitement de l'eau**

Un traitement de l'eau est mis en place afin de fournir une qualité d'eau en adéquation avec les équipements notamment en termes de pH, dureté et conductivité.

Le circuit de traitement de l'eau est constitué de :

- ◆ l'eau brute fournie par le réseau général de la ville,
- ◆ de deux colonnes d'adoucissement fonctionnant en parallèle,
- ◆ une unité d'injection de produit réactif (protection chaudière, réseau, ...)
- ◆ d'un groupe de maintien de pression d'une capacité de 10 m<sup>3</sup>.

L'utilisation d'adoucisseurs sur site implique l'emploi de réactifs chimiques.

#### **3.3.2.5 Activités et installations annexes**

##### **3.3.2.5.1 Local supervision dédié à la cogénération**

La supervision du process cogénération se fait depuis un local dédié de 31,8 m<sup>2</sup>.

La turbine et le compresseur gaz sont pilotés à partir de systèmes de contrôle-commande spécifiques. Toutes les autres commandes de la chaufferie partie cogénération (production d'eau surchauffée par la chaudière de récupération, alimentation en gaz naturel, production d'air comprimé, évacuation de l'électricité produite, incendie et gaz dans les locaux) sont pilotés par un automate dédié raccordé à une supervision implantée dans le local supervision.

La supervision assure les fonctions principales suivantes :

- ◆ surveiller en continu les installations,
- ◆ alerter en cas de défaut,
- ◆ faciliter les diagnostics lors de dysfonctionnement,
- ◆ constituer une banque de données.

##### **3.3.2.5.2 Local pompes, air comprimé et maintenance**

Ce local présente une superficie de 62 m<sup>2</sup> environ. Ce local sera réalisé en structure béton.

Il abrite :

- ◆ deux compresseurs d'air servant à la fourniture de l'air pour les instruments de mesure et tous les équipements pneumatiques (vannes de sécurité...)
- ◆ deux pompes de circulation d'eau à travers la chaudière de récupération,
- ◆ la maintenance,
- ◆ le traitement de l'eau.

##### **3.3.2.5.3 Locaux électriques**

Les locaux électriques sont présents dans les deux bâtiments dédiés au process cogénération du site et permettent d'abriter :

- ◆ Un transformateur HTA qui permet d'élever la tension du courant produit par l'alternateur de la turbine à une puissance utilisable sur le réseau électrique;
- ◆ 1 transformateur HT/BT permettant d'alimenter les auxiliaires de la cogénération,
- ◆ Les cellules électriques,
- ◆ Le tableau général BT.

Le transformateur HTA est dans un local présent dans le bâtiment « turbine/compresseur » et représente une superficie de 20,8 m<sup>2</sup>. Sa structure est en béton.

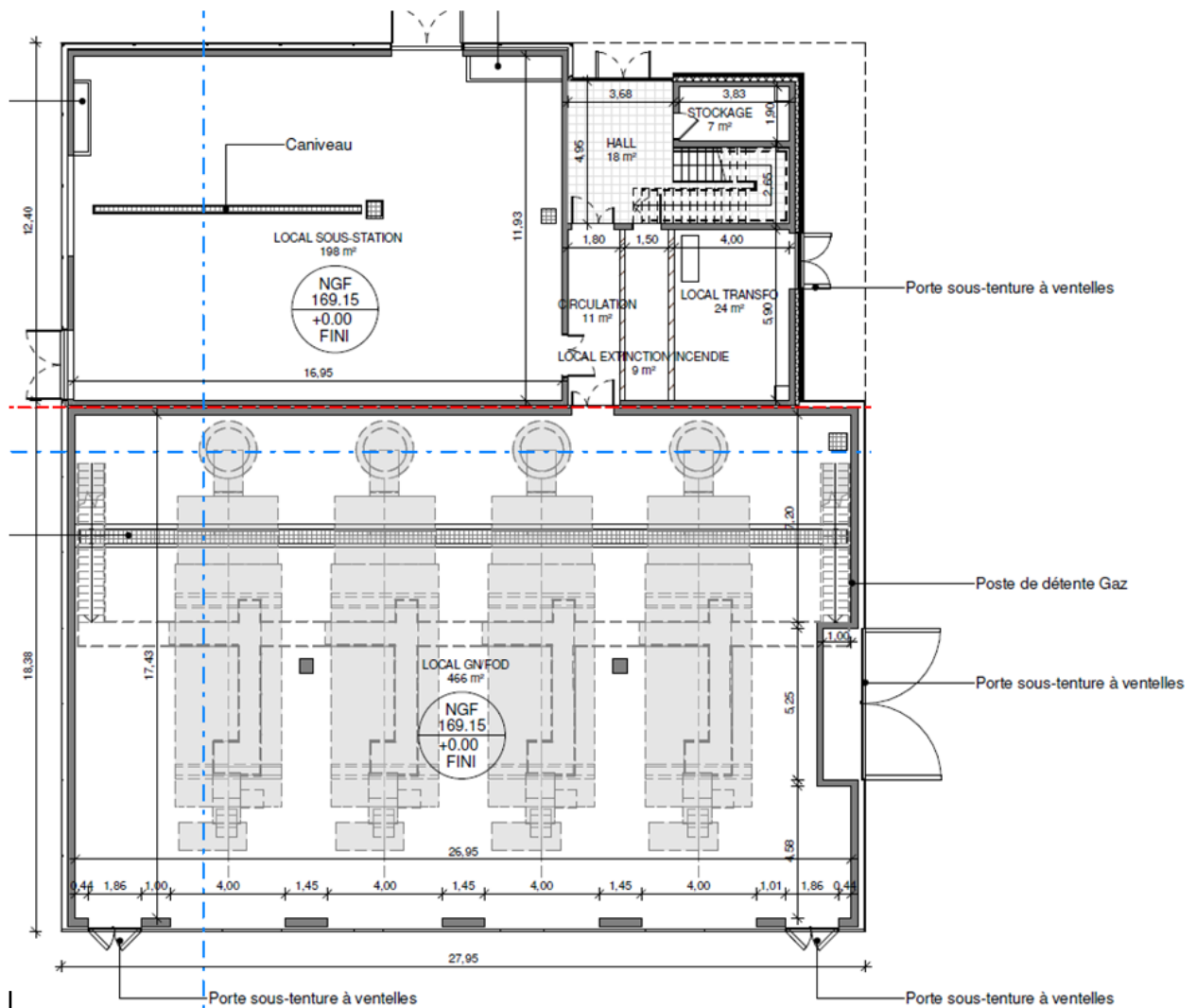
Le local HT/BT est dans le bâtiment technique et représente une superficie de 24,3 m<sup>2</sup>. Sa structure est en béton.

### 3.3.3 Présentation des activités projetées

#### 3.3.3.1 Présentation générale des nouvelles installations

Le projet prévoit la création d'un nouveau bâtiment au Sud de la cogénération existante (vue Rez-de-Chaussée) comprenant principalement :

- ◆ Une sous-station située dans un local de 198 m<sup>2</sup> au Nord-Ouest du bâtiment,
- ◆ Des équipements électriques (TGBT, transformateurs) situé en rez-de-chaussée et R+1 à l'angle Nord-Est du bâtiment,
- ◆ Une chaufferie GN/FOD située dans la partie Sud du bâtiment.

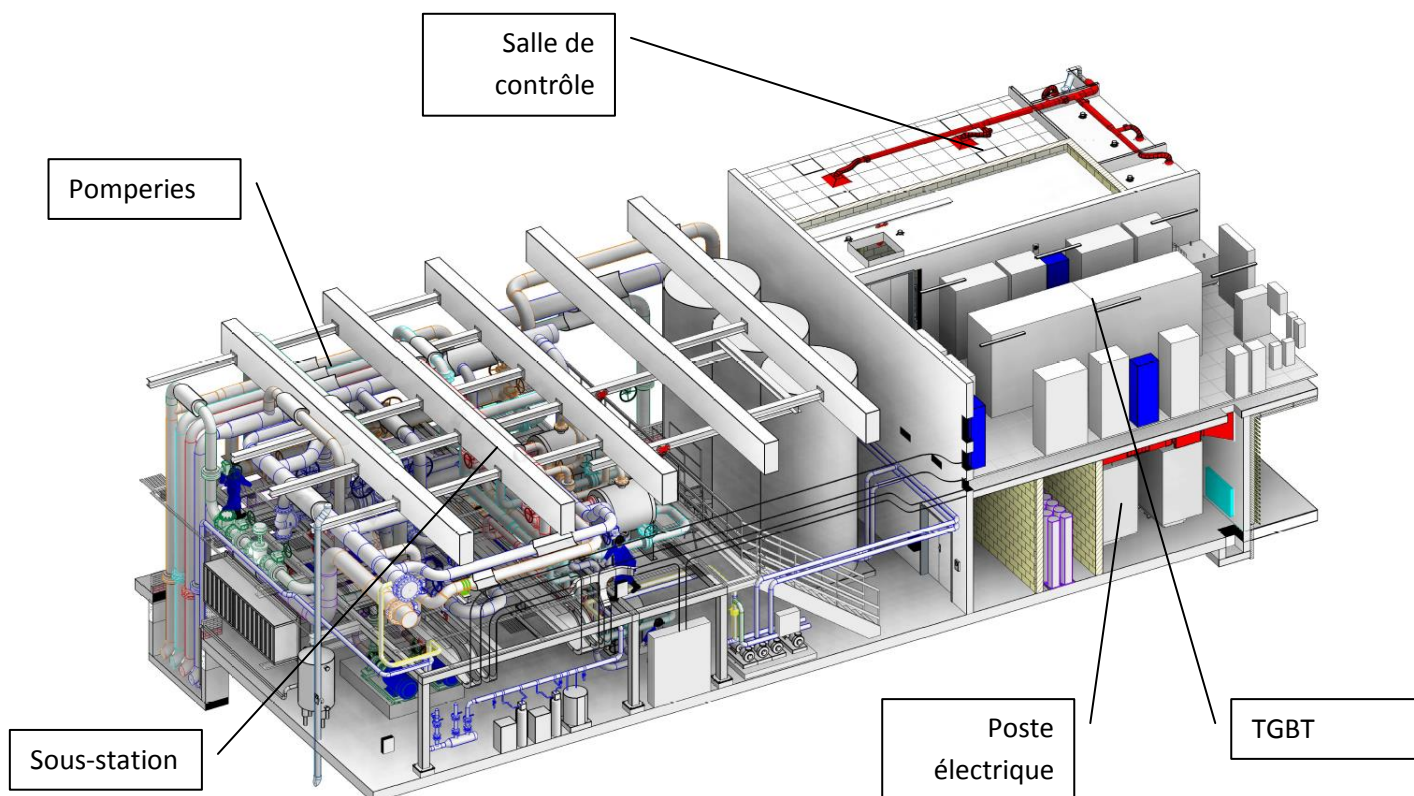


**Figure 9 : Détail des équipements projetés**

### 3.3.3.2 Sous-station

#### 3.3.3.2.1 Implantation des équipements de la sous-station

Une vue 3D des équipements process de la sous-station est donnée sur le schéma ci-après.



**Figure 10 : Vue 3D des équipements de la sous-station**

**Tableau 3 : Caractéristiques du bâtiment de la sous-station**

Dimensions (L x l x h) :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16 m x 11,2 m x 6,2 m</li> </ul>
Structure :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton.</li> <li>• Bâtiment avec trois issues dans deux directions opposées.</li> </ul>
Sol :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton</li> </ul>
Couverture :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bac acier.</li> </ul>

### 3.3.3.2 Process de la sous-station

Les nouvelles installations d'Einstein s'intègrent dans un site existant disposant d'une installation de cogénération. Elles seront construites en 2 phases principales :

- ◆ La première phase correspond à la création de la sous-station de dispatching d'Einstein,
- ◆ La seconde phase correspond à la construction de la nouvelle chaufferie d'Einstein qui sera accolée à la sous-station de dispatching.

Ce phasage permettra de réaliser la déconstruction de la chaufferie de la Doua sans aucun impact pour les abonnés de ce réseau.

A terme, cette sous-station de dispatching délivrera l'énergie calorifique, au moyen d'échangeur de chaleur et de pompes de distribution, sur les réseaux suivants :

- ◆ Le réseau eau chaude basse température existant de la Doua (actuellement autonome)
- ◆ Le nouveau réseau eau chaude basse température de bouclage vers Villeurbanne Est
- ◆ le réseau primaire sera également alimenté via cette sous-station (après le passage en basse température)

Chaque départ de la sous-station sera piloté par une pompe spécifique pour permettre un ajustement indépendant des deltas P des antennes et des températures de départ (108°C maximum pour la Doua, 118°C maximum pour Villeurbanne Est et réseau Tonkin après passage en basse température).

### 3.3.3.3 Traitement d'eau réseau et stockage de produits chimiques associés

Un traitement de l'eau sera mis en place afin de fournir une qualité d'eau en adéquation avec la qualité du réseau DSP, notamment en termes de pH, dureté et conductivité.

Ce système sera installé dans le local pompe. Le circuit de traitement de l'eau sera constitué de :

- ◆ l'eau brute fournie par le réseau général de la ville,
- ◆ de deux colonnes d'adoucissement fonctionnant en parallèle,
- ◆ une unité d'injection de produit réactif (protection chaudière, réseau, ...),
- ◆ d'un groupe de maintien de pression d'une capacité de 60 m<sup>3</sup>.

### 3.3.3.4 Pomperies

Les pomperies permettant d'alimenter la sous-station et distribuer l'eau dans le réseau se situent à l'angle Nord-Ouest du bâtiment.

### 3.3.3.5 Salle de contrôle dédié à la sous-station et aux nouvelles chaudières GN/FOD

Une salle de contrôle de 32,5 m<sup>2</sup> située au R+1 à l'angle Nord-Est permettra le pilotage des équipements de la sous-station mais également celui des nouvelles chaudières GN/FOD.



### 3.3.3.3 Process Gaz/FOD

#### 3.3.3.3.1 Principe

Quatre nouvelles chaudières Gaz/FOD seront mises en place sur le site permettant d'alimenter différentes lignes de production de chaleur.

Les chaudières seront capables de fonctionner durant une période de 72h sans présence humaine. Elles répondront aux exigences d'équipements et de dispositifs de protection applicables à ce type de chaudières capables de fonctionner sans présence humaine sur une période de 72h, afin de s'assurer que la chaudière fonctionne en toute sécurité dans le cadre des limites autorisées (pression, température, etc.).

Elles seront situées dans la partie sud du nouveau bâtiment. Les caractéristiques techniques de cette zone du bâtiment sont présentées ci-après :

**Tableau 4 : Caractéristiques du bâtiment des chaudières GN/FOD**

Dimensions (L x l x h) :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17 m x 28 m x 7,5 m</li> </ul>
Structure :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton.</li> <li>• Bâtiment avec deux issues dans deux directions opposées.</li> </ul>
Sol :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Béton</li> </ul>
Couverture :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bac acier.</li> <li>• La toiture comporte une surface d'évent.</li> </ul>

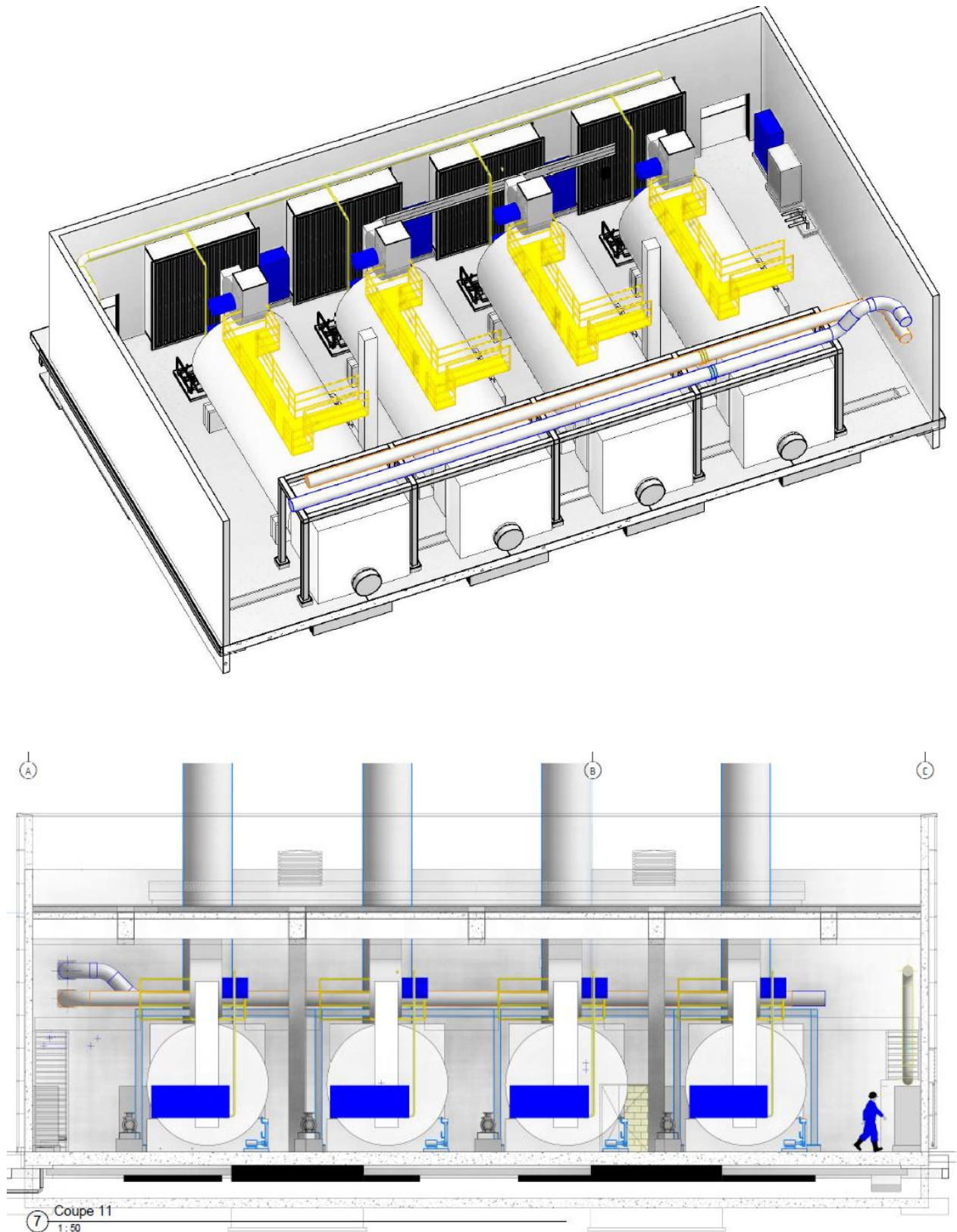
Chaque chaudière aura une puissance utile de 19 MW et sera à tubes de fumées. Ces chaudières sont beaucoup plus compactes que les chaudières de type tubes d'eau et présentent une inertie thermique plus importante.

Elles seront à 3 parcours et produiront de l'eau surchauffée jusqu'à 140°C maximum. Elles comporteront un économiseur pour préchauffage des retours réseau en entrée chaudière, afin d'améliorer le rendement de l'installation.

Les rendements des chaudières seront de l'ordre de 96% à pleine charge pour les deux combustibles gaz naturel ou FOD.

Cette technologie de chaudière permet une adéquation foyer bruleur optimale en termes de combustion.

Cela permet l'obtention de concentrations basses et maîtrisées des rejets à l'atmosphère.



**Figure 11 : Vues 3D et coupe transversale Est-Ouest des équipements de la nouvelle chaufferie GN/FOD**

### **3.3.3.3.2 Évacuation des fumées**

L'évacuation des fumées se fera au moyen de 4 cheminées de 24,5 mètres de haut chacune (une cheminée associée à chaque chaudière). Chaque cheminée sera équipée de silencieux réactifs et absorbants afin de limiter les nuisances sonores.

### **3.3.3.3.3 Choix du combustible**

Le combustible majoritairement utilisé sera le gaz naturel.

Au-delà de l'intérêt de son utilisation en secours du gaz en cas de rupture de fourniture (garantie service public), l'utilisation du FOD est un combustible commun pour les réseaux de chaleur urbain en France car il participe à l'attractivité du réseau. En effet le mix énergétique est un élément prépondérant pour permettre l'émergence d'un réseau. L'objectif du projet est de pouvoir proposer un prix de réseau compétitif par rapport au prix actuel (pour les clients actuels) et par rapport au gaz (pour les nouveaux clients), tout en limitant l'impact environnemental en raison de sa très faible proportion d'utilisation.

Utilisé non plus en base comme dans le passé, le FOD permet aujourd'hui une vraie optimisation tarifaire dont bénéficient directement les abonnés, dans le cadre de la souscription d'un contrat de fourniture en gaz adapté, permettant de passer les pointes de consommation les jours les plus froids (souscription débit journalier réduit).

Le scénario de secours retenu correspond au fonctionnement 2 chaudières GN/FOD alimentées en fioul domestique durant 60 jours en substitution d'un fonctionnement au gaz.

### **3.3.3.3.4 Alimentation en gaz naturel**

#### **3.3.3.3.4.1 Poste de livraison de gaz GRDF**

L'alimentation en gaz naturel se fera au moyen d'un piquage en aval du poste de livraison de gaz naturel déjà existant en façade Nord du site.

#### **3.3.3.3.5 Poste de sécurité gaz ELM dédié aux chaudières GN/FOD**

Ce poste sera relié par canalisation enterrée à un poste de détente (6 bar/2 barg) situé en façade Est du nouveau hall chaufferie GN/FOD.

Ce poste sera équipé notamment:

- ◆ d'une vanne d'isolement à l'entrée du poste,
- ◆ d'un détendeur,
- ◆ de deux vannes 2 voies tout ou rien en série,
- ◆ d'un pressostat,
- ◆ d'un compteur gaz.

La liaison entre le poste de comptage et la chaufferie sera réalisée en tube PEHD spécial gaz enterré.

Deux vannes deux voies régulation seront installées en amont de l'alimentation des chaudières GN/FOD.

#### **3.3.3.3.6 Alimentation en fioul**

Le raccordement entre le stockage de fioul et les installations de combustion sera assuré par un système de canalisations enterrées reliant le local fioul au bâtiment abritant les chaudières GN/FOD.

Les canalisations seront composées de 2 canalisations de diamètres 63/50 ext (alimentation des chaudières).

Les canalisations enterrées seront de type non métallique (tube en PET haute densité), en double enveloppe et conformes à la norme européenne EN14125.

Dans les bâtiments techniques concernés (local fioul, bâtiment chaudières GN/FOD), les canalisations seront aériennes et en acier.

#### **3.3.3.3.7 Dépotage et stockage du FOD**

Un stockage de fioul domestique sera réalisé au sud de l'emplacement de la chaudière de récupération du process de cogénération. Il sera composé de 2 cuves enterrées présentant une capacité unitaire de 120 m<sup>3</sup> (soit un volume total de 240 m<sup>3</sup>) permettant d'assurer une autonomie de fonctionnement d'environ 2,5 jours pour un fonctionnement des chaudières réduites à 60%. Il s'agira de cuves double peau qui seront enterrées.

Une zone de dépotage dédiée sera mise en place au niveau de ce stockage. Sa superficie sera de 4x15 m. Une cuve dédiée de rétention de 15 m<sup>3</sup> sera située au droit de cette aire permettant de retenir l'intégralité du volume d'un camion de dépotage.

Un local fioul sera présent à proximité des installations et abritera les pompes de relevage des cuves de fioul.

Les installations de stockage et distribution fioul comprendront :

- ◆ Deux pompes de gavage FOD (une en fonctionnement normal et une en secours),
- ◆ Une vanne de coupure de l'arrivée FOD avant pénétration dans la chaufferie,
- ◆ Une boucle de distribution FOD (aller / retour) depuis les cuves jusqu'aux panoplies brûleurs.

#### **3.3.3.4 Activités et installations annexes**

##### **3.3.3.4.1 Stockage**

Cette zone, d'une superficie de 11 m<sup>2</sup> environ, servira au stockage des éléments nécessaires à la maintenance du site : huiles hydrauliques (plusieurs bidons de quelques litres), petit outillage...

##### **3.3.3.4.2 Bureaux et locaux sociaux**

La surface dédiée aux sanitaires et vestiaires sera de quelques m<sup>2</sup>.

Elle sera séparée de la zone de production par des murs et des portes de degré coupe-feu 2 heures.

##### **3.3.3.4.3 Locaux électriques**

Les locaux électriques seront présents dans le bâtiment principal du site et permettront d'abriter :

- ◆ 2 TGBT ;
- ◆ 2 transformateurs EDF.

L'ensemble des locaux dédiés à abriter les matériels électriques représentera une superficie d'environ 100 m<sup>2</sup> et la structure des murs sera en béton.

### **3.3.3.5 Alimentation en eau potable**

L'alimentation en eau potable sera globale au site d'Einstein. Elle se fera depuis le réseau d'alimentation en eau potable de la Métropole de Lyon, depuis un raccordement au piquage existant alimentant déjà la cogénération existante.

Il n'est pas prévu de forage pour ce projet.

### **3.3.3.6 Réseaux d'assainissement**

#### ⇒ **Eaux usées sanitaires**

Le site sera équipé d'un réseau d'assainissement des eaux usées sanitaires qui reliera le bâtiment au réseau d'assainissement communal.

Ces canalisations seront enterrées.

#### ⇒ **Eaux usées industrielles**

##### Cogénération

Les quelques eaux usées industrielles seront rejetées directement au réseau unitaire métropolitain après passage par un déshuileur.

##### Process GN/FOD

Les eaux usées industrielles potentiellement polluées du fait du fonctionnement des chaudières et de leur vidange seront collectées séparément. Elles transiteront via une cuve de refroidissement de 30 m<sup>3</sup> avant d'être rejetée avec les autres eaux usées du site au réseau unitaire.

#### ⇒ **Eaux pluviales**

Les eaux pluviales seront collectées et rejetées au réseau unitaire métropolitain situé au nord du site.

Les eaux pluviales passeront successivement à travers la rétention orage/incendie (voir ci-dessous), puis par un limiteur de débit et un séparateur à hydrocarbure avant d'être rejetés au réseau unitaire métropolitain. Le rejet des eaux pluviales se fera dans le réseau unitaire communal d'assainissement, une demande d'autorisation de rejet dans le réseau a été réalisée auprès de la Direction de l'eau de la Métropole de Lyon.

#### ⇒ **Collecte des eaux orage et extinction d'un incendie**

Le détail d'implantation est visible à sur le plan à l'annexe 11.

La rétention orage et la rétention des eaux d'incendie seront couplées sur le site en une seule et même installation.

## **4. Organisation de l'exploitation**

---

### **4.1 Effectifs et horaires de fonctionnement**

Le site de la chaufferie d'Einstein est conçu pour un fonctionnement sans présence humaine permanente. La supervision des paramètres de fonctionnement de la chaufferie sera réalisée à partir du centre de pilotage basé au niveau de la chaufferie de Surville, où une présence permanente sera assurée.

### **4.2 Gestion de l'exploitation des installations du site d'Einstein**

ELM dispose de moyens humains et matériels propres qui permettront l'exploitation des installations du site d'Einstein.

Des techniciens circulants (Maintenance, SI métier) seront amenés à intervenir sur le site d'Einstein sous la responsabilité du chef d'Exploitation basé au niveau du centre de pilotage de la chaufferie de Surville.