



# ENERGIE & SERVICE

Etude - Conseil - AMO - Maîtrise d'œuvre

REZE, le 5 avril 2024

Nos réf. : SD/SD/N/24/328

## AFUL CHANTRERIE ASL Réseau de chaleur



COPROPRIÉTÉS



BAILLEURS  
SOCIAUX



COLLECTIVITÉS



TERTIAIRE

### CONTROLE TECHNIQUE ET FINANCIER DU CHAUFFAGE URBAIN DE LA CHANTRERIE

**Opérateur : ENGIE SOLUTIONS**

VERSAILLES

**NANTES**

TOURS

RENNES

LYON

BORDEAUX

### Patrimoine concerné

Réseau de chaleur de La  
CHANTRERIE



### Opérateur



**ENGIE Solutions**

28 rue Jan Palach  
ZAC des Hauts de Couëron  
CS 90069  
44220 COUERON

### Client

**AFUL CHANTRERIE**  **AFUL  
Chantrierie**

Monsieur Bernard LEMOULT  
Directeur  
bernard.lemoult@imt-atlantique.fr

Madame Lucie LESAGE-LEDUC  
Déléguée Générale  
lucie.lesage-leduc@aful-chantrierie.fr

### Conseil

**Energie et Service**  **ENERGIE & SERVICE**  
Etude - Conseil - AMO

18 rue Pierre Brossolette  
44400 REZE

Monsieur Stéphane DAVIAUD  
Directeur Opérationnel  
stephane.daviaud@energieetservice.fr

## 1. Rappel du contexte

Le réseau de chaleur de la Chantrerie a été mis en service en 2011 avec un taux de couverture biomasse garanti de 80%. Différents raccordements ont eu lieu sur la décennie écoulée, entraînant une érosion du taux de couverture biomasse garanti à 65%, ce qui empêche d'envisager de nouveaux raccordements.

Il est envisagé d'augmenter le taux d'EnRR garanti afin :

- ⇒ De pouvoir raccorder de nouveaux bâtiments (CROUS par exemple),
- ⇒ De diminuer l'exposition à la volatilité de l'énergie gaz naturel,
- ⇒ De poursuivre la décarbonation du territoire de l'AFUL Chantrerie.

## 2. Rappel des scénarios étudiés

Le premier scénario consiste au maintien des conditions contractuels et techniques actuels. Le contrat arrivera donc à échéance le 30/09/2031. Le taux de couverture bois garanti est de 65%.

Des évolutions réglementaires et contextuelles sont à prendre en compte pour avoir une vision complète de ce scénario (montants en date de valeur février 2024) :

- ⇒ Majoration des MWh<sub>utile</sub> livrés en sous-station de 3,95 €HT pour tenir compte du coût des CEE en application du décret n°2021-1662 du 16 décembre 2021.
- ⇒ Non-représentation de l'évolution du prix de l'électricité nécessaire au fonctionnement des installations dans les formules d'indexation actuelles (r2). Ce point entraîne une perte financière pour ENGIE qu'il convient de corriger. La majoration du prix du MWh<sub>utile</sub> associée est de 1,04 €HT.
- ⇒ Non prise en compte du terme P<sub>0</sub>, représentant le risque sur le marché gazier, dans le terme r1, entraînant une majoration du prix du MWh<sub>utile</sub> de 1,10 €HT.

La somme de l'ensemble de ces évolutions entraîne une majoration du prix de la chaleur de 6,09 €HT/MWh<sub>utile</sub>.

Le second scénario consiste en l'ajout d'un outil de production bois complémentaire d'une puissance d'1 MW permettant un fonctionnement au bois en période estivale et une augmentation du taux de couverture bois garanti de 65 à 82%.

## 3. Principales hypothèses

### Hypothèses associées aux besoins du réseau

Il est rappelé les principales hypothèses de consommations prises en compte :

- ⇒ Diminution des besoins de chauffage de 40% d'INOVALYS à compter de la saison 2024/2025 en raison de la finalisation d'un Marché Public Global de Performance,
- ⇒ Diminution des besoins de chauffage de 15% d'ONIRIS (3 sous-stations) à compter de la saison 2024/2025 en raison de la mise en œuvre d'un Contrat de Performance Energétique,
- ⇒ Diminution des besoins de chauffage d'ISITEM de 15% à compter de la saison 2026/2027 en raison de la réhabilitation du site,
- ⇒ Ajout des besoins estivaux d'eau chaude sanitaire des membres IMT Atlantique, ONIRIS et INOVALYS (actuellement autonomes en périodes estivales),
- ⇒ Pour le scénario 2, raccordement du Restaurant Universitaire du CROUS à compter de la saison 2025/2026 pour ses besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire (consommation prévisionnelle = 535 MWh/an ; pour 1 712 DJU en 2025/2026 DJU) (le coût des travaux nécessaires à ce raccordement serait supporté par le CROUS, à l'identique des précédents raccordements).

### **Hypothèses associées à l'ajout d'un outil complémentaire**

Le bâtiment chaufferie serait d'une surface de 142 m<sup>2</sup>, le silo de stockage semi-enterré attenant serait d'une surface de 94 m<sup>2</sup>, soit une surface totale de 236 m<sup>2</sup>.

La chaudière bois installée serait d'une puissance de 1 MW thermique de marque Heizomat (fabricant Allemand). Elle serait associée à un système de filtration des fumées.

## **4. Avis sur les évolutions des conditions contractuelles en vigueur**

L'actualité réglementaire et contextuelle associée au domaine de l'énergie riche, ceci est particulièrement marqué ces dernières années par :

⇒ L'évolution réglementaire du dispositif des Certificats d'Economies d'Energies dont le financement par les fournisseurs d'énergie auprès des consommateurs finaux est étendu à l'ensemble des types de ventes d'énergie. Ce coût, précédemment supporté et supportable par les opérateurs, nécessite dorénavant d'être répercuté.

Ce coût serait également apparu dans le cas du maintien des solutions chaufferies gaz naturel autonomes avec un impact financier plus importante.

⇒ L'évolution contextuelle du prix de l'électricité. A la mise en place du marché, le coût de l'électricité était « noyé » dans celui des charges de main d'œuvre et de petites fournitures. Les évolutions constatées de ces postes étaient relativement proches (car faibles). Or, le prix de l'électricité évolue désormais de manière très volatile, entraînant sur les derniers mois un fort déséquilibre entre la charge de l'opérateur et la recette perçue. Un rééquilibrage, ainsi qu'une indexation adaptée sont donc à prendre en compte.

Cette hausse du prix de l'électricité s'applique à l'ensemble des consommateurs.

⇒ La fluctuation contextuelle du prix du gaz naturel qui a entraîné une augmentation ces derniers mois de la couverture de risque appliquée par les fournisseurs. Il n'existe pas d'indice pour suivre l'évolution de ce coût, il sera négocié à chaque échéance du contrat de fourniture par un comparatif des cotations obtenues et constatées sur le marché auprès des fournisseurs actifs.

Dans le cas où le mix énergétique serait resté 100% gaz naturel, l'impact financier de cette évolution se serait appliqué sur la totalité des consommations. Dans le cas présent, il ne s'applique que sur 35% des consommations.

**Les 3 évolutions des conditions contractuelles sont nécessaires et justifiées. Les chiffres présentés ont fait l'objet d'une analyse par nos soins et seront suivis dans leur application.**

## **5. Avis sur l'évolution technique envisagée**

### **Analyse des autres solutions potentielles**

L'outil EnRR initialement créé a permis de verdir le mix énergétique des membres et de limiter leur exposition à la volatilité du gaz naturel, ainsi qu'à la fiscalité associée. Les différents raccordements opérés conduisent à ne plus pouvoir accueillir de nouveaux consommateurs sur le réseau et exposent les membres de manière plus forte aux évolutions du prix du gaz naturel.

La baisse du taux de couverture biomasse permet toutefois d'envisager plus facilement l'ajout d'un outil complémentaire.

Ainsi, plusieurs solutions pouvaient être envisagées :

⇒ Le raccordement à une source de chaleur fatale de type incinération de déchets ou usages industriels. Il n'en est pas identifié à proximité raisonnable du réseau.

⇒ Une interconnexion avec un réseau de chaleur existant permettant l'injection en tout ou partie d'une chaleur EnRR.

Selon le site France Chaleur Urbaine, les réseaux les plus proches sont portés par Nantes Métropole :

- Celui de Centre Loire est toutefois situé à plusieurs kilomètres et une interconnexion nécessiterait le franchissement de plusieurs obstacles physiques importants (périphérique, axe routier E60).
- Celui de Nord Chézine est également situé à plusieurs kilomètres et une interconnexion nécessiterait le franchissement de l'Erdre.

Ces contraintes retirent tout intérêt économique à des interconnexions.

Un projet de réseau de chaleur est par ailleurs envisagé par Nantes Métropole sur le secteur « La Beaujoire - Route de Paris et Sud de Carquefou ». Or, d'après les éléments connus à ce jour, il n'est pas envisagé de franchissement de l'axe routier E60 et la mise en service n'est envisagée qu'à l'automne 2030.

La solution de l'ajout d'un outil de production biomasse de puissance inférieure à celui existant reste donc la seule solution potentiellement viable.

### **Analyse de la solution proposées et des investissements associés**

Le montant des travaux proposés est de 2 560,023 k€HT. Ils comprennent :

- ⇒ La construction d'une chaufferie biomasse d'une puissance de 1 MW. Le chaudiériste proposé est reconnu sur cette gamme de puissance.
- ⇒ La mise en place d'une hydro-accumulation d'une capacité de 50 m<sup>3</sup> sur le côté Est de la chaufferie existante.
- ⇒ La mise en place de panneaux solaires en toiture de la nouvelle chaufferie (10 kWc) et de la chaufferie existante (20kWc complémentaires à ceux présents sur le silo).

Le montant des travaux, détaillé poste par poste par l'opérateur, a fait l'objet d'une analyse par nos soins. Les éléments complémentaires demandés ont été transmis et des ajustements apportés (retrait par exemple du poste modifications hydrauliques sous-stations pour lesquelles la fourniture eau chaude estivale va être mise en place (22,043 k€ HT) étant donné que la fourniture est déjà assurée en période hivernale, absence de modification à prévoir).

Il est intéressant de noter :

- ⇒ Que les prestations suivantes seront en tout ou partie externalisées : étude de sol (5,841 k€HT), étude acoustique (4,248 k€HT), architecte et économiste (34,515 k€HT), bureau de contrôle – SPS- Dossier ICPE (30,224 k€HT)
- ⇒ Que le bardage bois, à l'identique de la chaufferie actuelle, est prévu sur 50% des surfaces des façades Sud et Ouest du bâtiment chaufferie et en totalité pour le silo de stockage. Il n'est pas prévu de bardage bois sur la façade Nord.
- ⇒ Qu'il n'est pas prévu de benne à cendres. Au regard des coûts de renouvellement/entretien de cet équipement et des contraintes acoustiques associées, ENGIE a opté pour un stockage en big-bags. Le risque incendie sera géré par des big-bags ignifugés ou métalliques. Les big-bags seront stockés en extérieur dans un container existant (entreposé le long de la limite de propriété côté Est de la parcelle).
- ⇒ Que le poste Electricité supervision, automatisme chaufferie (178,286 k€HT) prévoit le raccordement de la chaufferie directement sur le réseau Enedis (point de livraison dédié étant donné l'insuffisance de puissance du poste de livraison chaufferie existante).
- ⇒ Que des optimisations hydrauliques seront réalisées dans le cadre des travaux (mise en place de vannes d'équilibrage des générateurs)

Aux montants de travaux ci-dessus, il convient d'ajouter celui de l'achat du terrain nécessaire à la construction de la chaufferie (49,2 k€).

ENGIE propose un taux de financement des travaux de 5,1% sur 20 ans. Cette durée est cohérente avec la durée de vie théorique des matériels.

A l'issue du contrat en cours (31/08/2031), les montants non remboursés (capital restant dû) feront l'objet d'une valeur nette comptable (VNC) due à ENGIE (1 184,085 k€) en application d'un échéancier de remboursement établi conformément aux règles comptables.

Cette VNC sera alors à refinancer selon le taux du moment.

Le recours à la VNC pour permettre la réalisation d'investissements complémentaires sur des contrats de ce type est usuel. La règle appliquée est conforme à la pratique comptable.

### **Analyse des coûts d'énergie découlant de la solution proposée**

L'opérateur a établi un Compte d'Exploitation Prévisionnel reprenant l'intégralité de ses charges et produits actuels et projetant ses charges et produits futurs dans le cas d'un maintien des conditions actuelles et de la mise en œuvre du projet proposé.

Chaque poste de charges a fait l'objet d'une analyse par nos soins. Des éléments complémentaires ont été transmis par l'opérateur à notre demande.

Ces éléments ont été comparés à ceux constatés sur des réseaux de tailles similaires et des ajustements ont été apportés aux montants (exemple : postes traitement d'eau et sous-traitance).

Une attention particulière a également été portée aux coefficients de vente appliqués aux différents postes afin qu'ils ne soient pas déséquilibrés et maintiennent raisonnablement le risque supporté par l'opérateur.

Au final, le projet permet d'obtenir un prix identique sur les saisons 2025/2026 à 2030/2031 sans la réalisation du projet proposé.

## **6. Conclusions**

L'actualité réglementaire et contextuelle du domaine de l'énergie conduit à une hausse du prix de la chaleur de 6,09 €/MWh<sub>utile</sub>. Cette hausse ne peut être imposée à l'opérateur et doit donc être retranscrite dans les tarifs par voie d'avenant.

Les installations existantes permettent difficilement de desservir de nouveaux bâtiments et l'exposition au prix de l'énergie gaz naturel et la fiscalité associée est assez marquée (35% du mix énergétique). En prenant en compte les évolutions connues à ce jour des besoins et des potentiels de raccordements identifiés, le taux d'EnRR peut raisonnablement être augmenté de 65 à 82%. Dans la mesure où il n'est pas identifié de source de chaleur fatale ou de récupération à proximité immédiate du site et que des barrières physiques rendent économiquement compliquées une interconnexion avec un réseau de chaleur « voisin », la solution d'ajout d'une chaufferie biomasse complémentaire de 1 MW est la solution la mieux adaptée économiquement et techniquement.

La mise en place de toitures photovoltaïques en autoconsommation permet de diminuer l'exposition à la volatilité de cette énergie. L'hydro-accumulation permet par ailleurs de lisser le fonctionnement des outils de production notamment en période de diminution des besoins sur une même journée (forte variation de la température extérieure).

Pour un prix équivalent pour les membres, il est obtenu une hausse garantie du taux d'EnRR de 17%, cette décarbonation du mix énergétique n'entraîne pas une charge financière complémentaire.

La solution retenue de mise en place d'une Valeur Nette Comptable est usuelle dans ce genre de cas. Elle est calculée selon les règles comptables et cohérente avec la durée d'un futur contrat et avec la durée de vie des équipements.