

GUIDE RÉSIDENTIEL

Se raccorder à un réseau de chaleur



Table des matières

Lexique	3
Introduction.....	5
I. Avant de se lancer.....	7
II. Convertir le système de chauffage d'un immeuble résidentiel collectif.....	9
III. Financer la conversion du chauffage d'un immeuble résidentiel collectif.	18

Auteurs :

Marc MAINDRAULT - Best Energies

Hugo BELIN – FEDENE

Comité de relecture : FEDENE, Best Energies & ADEME.

Remerciements : ADEME, AMORCE, FNCCR, CEREMA, Energy cities, Région Sud, Ville de Brive-la-Gaillarde, Angers Loire Métropole, Agglomération de Pau, Exoceth, les adhérents de la FEDENE.

Edition septembre 2022.

Lexique

Abonné : personne morale ou physique, propriétaire ou gestionnaire de l'immeuble ou du bâtiment raccordé, ayant souscrit une police d'abonnement au service public de chaleur pour les besoins d'un immeuble dont elle est propriétaire ou gestionnaire.

Assistant à Maîtrise d'Ouvrage (AMO) : professionnel qui assiste le Maître d'Ouvrage en définissant, pilotant pour son compte les travaux d'adaptation et de raccordement à réaliser. Il s'agit généralement d'un architecte ou d'un bureau d'études.

Boucle d'eau chaude : circuit de chauffage et d'eau chaude sanitaire d'un bâtiment qui permet d'acheminer, via un réseau de canalisations, la chaleur dans l'ensemble des logements depuis l'échangeur. La boucle d'eau chaude est également appelée réseau secondaire.

Chauffage : ensemble des installations nécessaires pour chauffer une pièce, un logement ou un bâtiment. Le chauffage sera dit « *individuel* » lorsque chaque logement utilise un système de chauffage qui lui est propre comme des pompes à chaleur individuelles, des radiateurs au gaz ou des convecteurs électriques. Le chauffage « *collectif* » désigne un système qui produit de la chaleur de manière centralisée puis le distribue à l'ensemble des logements.

Coût global : méthode de calcul des coûts d'un projet, comme le raccordement à un réseau de chaleur, qui intègre tous les coûts de construction, d'exploitation et d'entretien des composants dudit projet sur tout le cycle de vie du bâtiment.

Diagnostic performance énergétique (DPE) : « *renseigne sur la performance énergétique d'un logement ou d'un bâtiment (étiquettes A à G), en évaluant sa consommation d'énergie et son impact en termes d'émissions de gaz à effet de serre.* »¹

Eau chaude sanitaire (ECS) : eau chaude à usage domestique (cuisine, vaisselle, etc.) et sanitaire (douche).

Echangeur : équipement technique situé dans la sous-station, par lequel la chaleur passe du réseau primaire à la boucle d'eau chaude interne du bâtiment raccordé. L'échangeur n'est qu'une partie du poste de livraison, lui-même abrité dans la sous-station.

EnR&R : énergies renouvelables et de récupération. Il s'agit de l'ensemble des énergies durables (bois, géothermie, solaire thermique, etc.) ou fatales (valorisation énergétique des déchets, chaleur fatale industrielle, etc.) dont les gisements locaux sont exploités par le réseau de chaleur pour produire de la chaleur. L'article 278-0 Bis paragraphe B du Code général des impôts et de la doctrine fiscale associée BOI-TVA-LIQ-30-20-20 listent ces EnR&R.

Équipements annexes : équipements utiles au bon fonctionnement d'une installation ou d'un ouvrage principal.

Frais de raccordement : montant payé par l'abonné pour l'établissement de son branchement en application d'un bordereau de prix unitaire.

Gros œuvre : désigne les travaux de construction ou de rénovation de l'ossature d'un immeuble qui assurent sa stabilité.

Livraison de chaleur : échange de chaleur entre le réseau primaire et le poste de livraison au niveau de l'échangeur.

Local technique : lieu destiné à accueillir des équipements techniques, comme des chaudières, utiles au bon fonctionnement du bâtiment. Les équipements pouvant être sensibles ou dangereux, le local technique est généralement fermé.

Logement : partie privative utilisée pour l'habitation des personnes physiques.

¹ Source : Ministère de la Transition écologique ; voir [page internet](#) dédiée.

Maître d'ouvrage : personne morale ou physique qui commande les travaux. Dans le cas d'un immeuble résidentiel collectif, il s'agira généralement d'un bailleur social ou non, d'un syndic de copropriété ou d'un syndicat de copropriétaires.

Module thermique d'appartement (MTA) : équipements techniques assurant la production instantanée de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Le module permet d'individualiser la fourniture et la consommation de chaleur pour chaque logement.

Opérateur réseau de chaleur : personne morale responsable de l'exploitation du réseau de chaleur. L'opérateur peut également être désigné par les termes « gestionnaire » ou « exploitant ».

Point de livraison ou poste de livraison : ensemble des installations primaires situées dans la sous-station, par lesquelles la chaleur est délivrée et comptée. Le poste de livraison contient l'échangeur.

Police d'abonnement : contrat d'abonnement signé par l'abonné et contenant les conditions particulières de fourniture de chaleur pour les besoins de chauffage et le cas échéant de l'eau chaude sanitaire de l'immeuble ou du bâtiment raccordé.

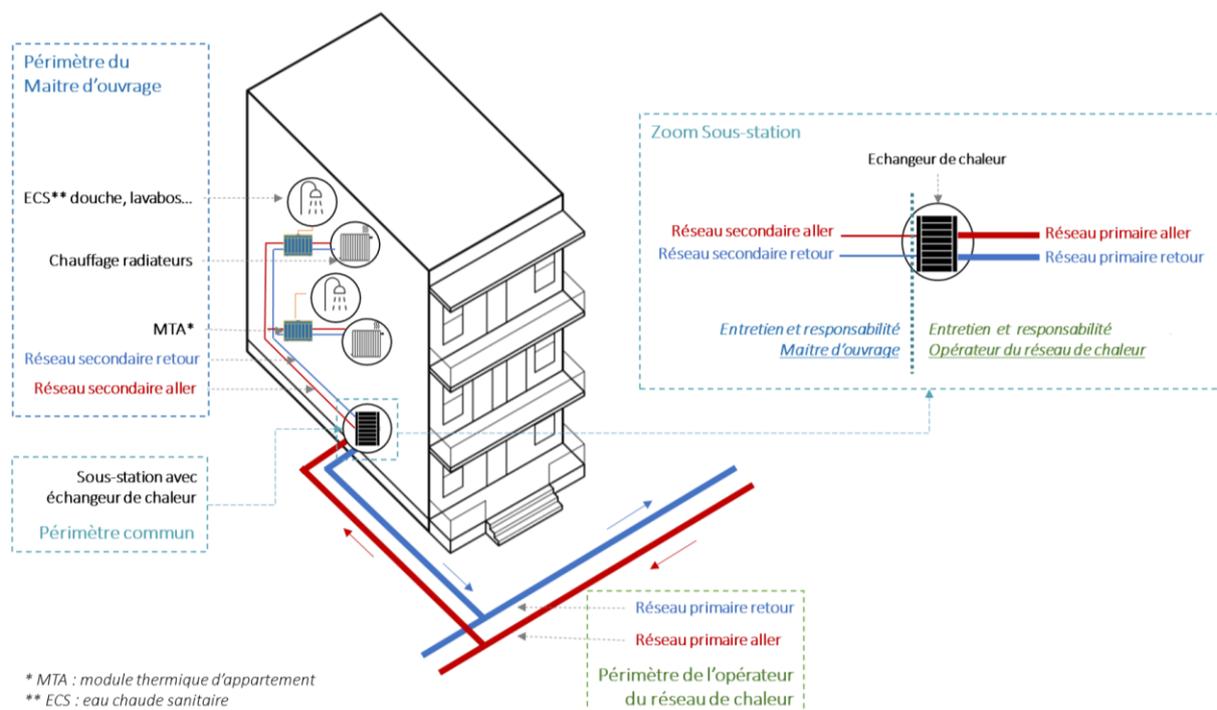
Porteur de projet : personne physique capable de représenter le Maître d'ouvrage pour lancer, planifier, suivre les travaux d'adaptation et de raccordement du bâtiment résidentiel au réseau de chaleur. Accompagné d'un AMO, le porteur de projet doit être suffisamment motivé et disponible pour donner une véritable impulsion aux travaux.

Réseau primaire : ensemble des canalisations du réseau de chaleur qui permet de transporter la chaleur du point de production jusqu'aux échangeurs des bâtiments raccordés.

Second œuvre : ensemble des travaux effectués après les travaux de gros œuvre. Les travaux de second œuvre permettent d'aménager et de rendre le bâtiment résidentiel habitable. Exemple : les travaux d'isolation thermique et phonique de la construction neuve.

Sous-station : local technique dans lequel est installé l'ensemble des équipements utiles au transfert de chaleur entre les réseaux de chaleur et le circuit de chauffage et d'eau chaude sanitaire du bâtiment raccordé. La sous-station est le local technique qui abrite le poste de livraison.

Usager : toute personne, physique ou morale, qui bénéficiera in fine de la chaleur livrée par le réseau primaire et distribuée par la boucle d'eau chaude.



Introduction

La place de la chaleur renouvelable et de ses réseaux dans la transition énergétique

En France, la production de chaleur dans le secteur résidentiel (chauffage et eau chaude sanitaire) représente près de 25% de la consommation finale d'énergie du pays². Cette production de chaleur dépend trop des énergies fossiles : l'électricité, le gaz naturel et les produits pétroliers couvraient respectivement 39,5%, 27,8% et 11,1 % des besoins énergétiques du secteur résidentiel³ en 2020 ! Cette dépendance persiste encore aujourd'hui : les hausses des prix des énergies traditionnelles (électricité, gaz naturel) et les tensions géopolitiques placent les ménages dans des situations précaires qui obligent les pouvoirs publics à prendre des mesures exceptionnelles à l'image du bouclier tarifaire. La décarbonation de la chaleur dans le secteur résidentiel est un enjeu central de la transition énergétique.

Qu'est-ce qu'un réseau de chaleur ?

Un réseau de chaleur est un système qui produit ou récupère de la chaleur pour chauffer un fluide caloporteur (de l'eau) distribué via un réseau de canalisations, dit réseau *primaire*. La chaleur est ensuite livrée du réseau primaire aux immeubles raccordés via une sous-station située au pied de ces derniers. Les réseaux de chaleur ont la capacité d'exploiter l'ensemble des gisements d'énergies renouvelables (géothermie, bois...) et de récupération⁴ (UVE, chaleur industrielle) disponibles sur un territoire afin de répondre aux besoins de chaleur et d'eau chaude sanitaire des logements, bâtiments tertiaires, services publics situés à proximité. En 2020, les réseaux de chaleur ont franchi une étape importante en dépassant le seuil de 60% EnR&R⁵. Ils contribuent très fortement à la réduction des émissions de gaz à effet de serre puisqu'en émettant 101 gCO₂/kWh⁶, les réseaux de chaleur sont deux fois moins émissifs que des chaudières utilisant du gaz naturel⁷ et pratiquement trois fois moins émissifs qu'une chaudière fonctionnant au fioul domestique⁸.

Fin 2020, l'ADEME qualifiait l'investissement public dans les réseaux de chaleur et de froid comme un « *pari gagnant* »⁹. Selon l'ADEME¹⁰ et le Trésor public¹¹, les réseaux de chaleur sont des leviers peu chers et parmi les plus efficaces pour réduire rapidement et durablement les émissions de gaz à effet de serre en France. En effet, leur coût d'abattement¹² n'est que de 37€/ teq CO₂ évitée contre 59 €/ teq CO₂ évitée pour l'éolien, 71 €/ teq CO₂ évitée pour le photovoltaïque au sol et 493 €/teqCO₂ évitée pour une pompe à chaleur. Le prix de vente moyen de la chaleur livrée par réseau se révèle stable grâce au bouquet énergétique utilisant de nombreuses EnR&R et à une part fixe dans leur tarification. Etant compétitives et locales, les EnR&R permettent d'atténuer l'impact des variations des prix des énergies fossiles sur le prix moyen de la chaleur vendue. En plus de sa stabilité, le prix de la chaleur livrée est compétitif en coûts globaux¹³ : en 2020, chauffer un logement moyen¹⁴ par un réseau de chaleur vertueux¹⁵ coûtait environ 1 200 € TTC/an contre environ 1 400 € TTC/an pour une alimentation au gaz collectif et un peu moins de 2 000 € TTC/an avec une pompe à chaleur individuelle¹⁶.

² Estimation Best Energies à partir de données du SDES *Datalab, Bilan énergétique de la France pour 2020*, janvier 2022, du CEREMA *Généralités sur la chaleur*, septembre 2021, du CEREN, *données énergie 1990-2016 du secteur industrie*.

³ Estimations FEDENE d'après les données du SDES, *Datalab, Bilan énergétique de la France pour 2020*, janvier 2022.

⁴ L'abréviation d'énergies renouvelables et de récupération est EnR&R.

⁵ SNCU, Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid, édition 2021.

⁶ Idem 4.

⁷ 205 gCO₂/kWh.

⁸ 281 gCO₂/kWh.

⁹ ADEME, Développement des filières réseaux de chaleur et de froid renouvelables en France à horizon 2050, octobre 2020.

¹⁰ ADEME – étude de la filière des réseaux de chaleur et de froid renouvelables en France, octobre 2020.

¹¹ Trésor-Éco n° 222 - Les énergies renouvelables thermiques.

¹² Le coût d'abattement est le coût d'une tonne de gaz à effet de serre non émise. Afin de pouvoir comparer la performance des différentes solutions, les émissions sont ramenées en équivalent de tonne de CO₂ évitée (€/teq CO₂ évitée). Plus le coût d'abattement d'une solution est bas, plus elle est performante puisqu'elle nécessitera moins d'investissement pour arriver au même résultat.

¹³ Voir lexicque. En l'espèce, le coût de chauffage global annuel d'un logement moyen comprend la facture énergétique, les coûts de maintenance et l'amortissement des investissements engagés.

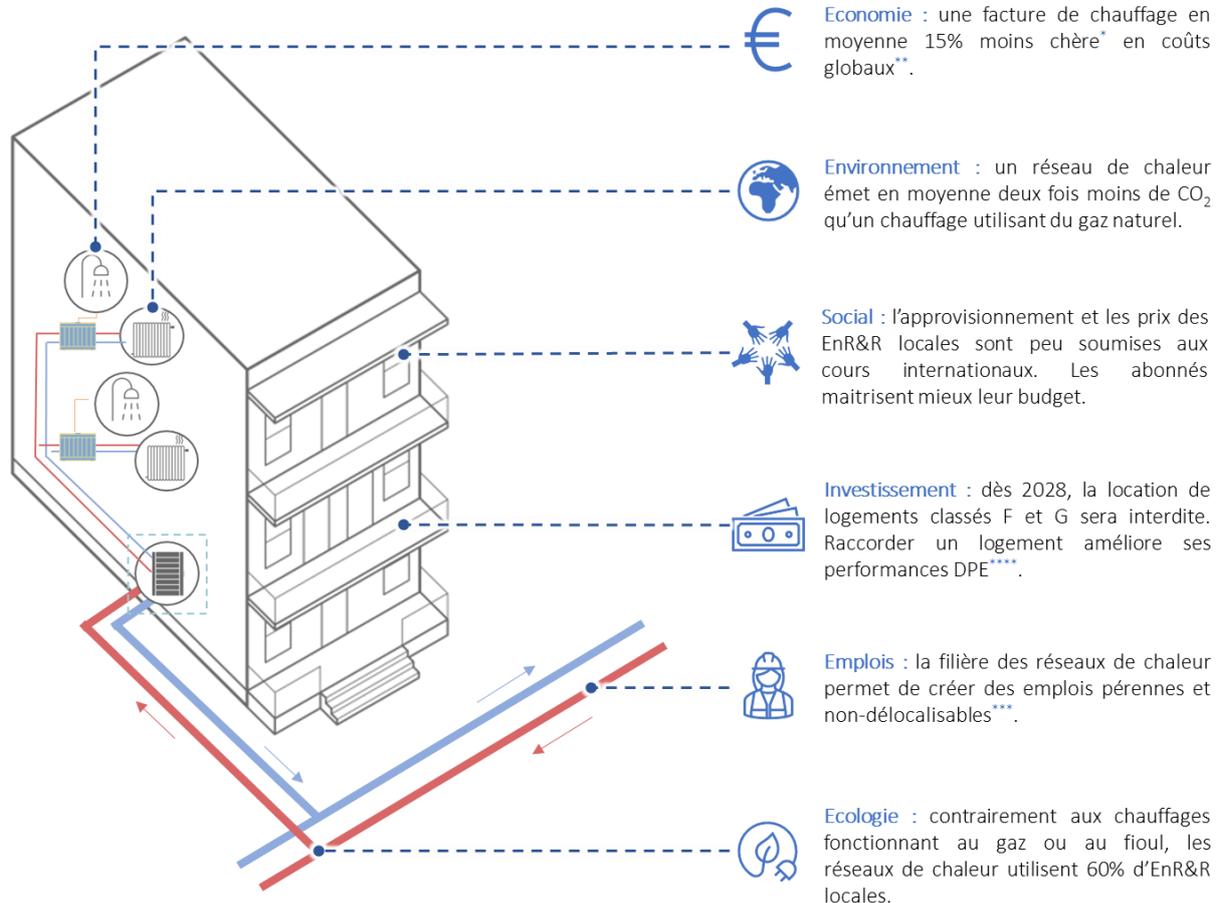
¹⁴ Logement consommant 170 kWh/m²/an.

¹⁵ Ayant un taux EnR&R supérieur à 50%.

¹⁶ AMORCE, Enquête sur le prix de vente de la chaleur et du froid en 2020.

Pourquoi se raccorder à un réseau de chaleur vertueux ?

Si les réseaux de chaleur présentent de nombreux avantages pour accélérer la transition énergétique au niveau national et renforcer l'autonomie énergétique des territoires (cf. introduction), le raccordement à un réseau de chaleur offre également de nombreux avantages aux propriétaires, bailleurs ou locataires d'un bâtiment résidentiel :



* En 2020, chauffer un logement moyen par un réseau de chaleur vertueux coûtait environ 1 200 € TTC/an contre environ 1 400 € TTC/an pour une alimentation au gaz collectif et un peu moins de 2 000 € TTC/an avec une pompe à chaleur individuelle.

** Voir définition du coût global dans le lexique.

*** Voir ADEME, *Les réseaux de chaleur et de froid, Etat des lieux de la filière, mai 2019*.

**** Voir la définition du diagnostic de performance énergétique dans le lexique.

Objet du guide

Contrairement aux immeubles équipés d'un chauffage collectif eau chaude (gaz, fioul...), ceux dont les logements sont chauffés avec des systèmes individuels (chaudières gaz, convecteurs électriques...) ne possèdent pas les équipements pour se raccorder directement à un réseau de chaleur. Pour se faire, un système de distribution de la chaleur à tous les appartements de l'immeuble devra être aménagé (boucle d'eau chaude). Les retours d'expérience montrent que des solutions techniquement matures et économiquement viables sont à la disposition des Maîtres d'ouvrages.

Ce guide présente aux Maîtres d'ouvrages ces solutions et les étapes-clés afin d'adapter un immeuble résidentiel collectif pour, *in fine*, le raccorder à un réseau de chaleur vertueux.

I. Avant de se lancer

A. En quoi consiste l'adaptation d'un bâtiment et son raccordement à un réseau de chaleur ?

Le raccordement à un réseau de chaleur consiste à aménager une sous-station au pied de l'immeuble puis à tirer une canalisation pour brancher cette dernière au réseau de chaleur primaire.

La sous-station est un local technique dans lequel se trouve l'échangeur de chaleur ; elle est le point de livraison de la chaleur acheminée par le réseau primaire. L'échangeur est l'interface technique entre le réseau de chaleur et le réseau de chauffage interne de l'immeuble ; il se substitue aux chaudières fossiles installées dans la chaufferie de l'immeuble (lorsque celle-ci existe). L'évacuation des chaudières fossiles¹⁷ supprime les pollutions et les risques d'explosion ou d'incendie liée à l'utilisation de gaz naturel ou de fioul.

S'ils peuvent être plus longs que les travaux de raccordements aux réseaux électrique ou gazier, les travaux de raccordement à un réseau de chaleur restent assez rapides : ils varient du simple raccordement en quelques jours à l'aménagement d'un local technique en quelques semaines.



Le faible encombrement que représente un échangeur par rapport aux chaudières fossiles entraîne généralement un important gain de place en chaufferie qui peut alors être dédié à d'autres usages (exemple : un local vélo).

La distribution de chaleur à l'intérieur d'un immeuble en chauffage collectif s'effectue via des canalisations qu'on appelle « *boucle d'eau chaude* » ou « *réseau secondaire* ». Ce mode de chauffage collectif (avec boucle d'eau chaude interne) est compatible avec un large éventail de solutions vertueuses¹⁸. A l'instar des réseaux de chaleur à l'échelle d'un quartier, la boucle d'eau chaude peut ainsi permettre de basculer tous les logements situés dans l'immeuble vers des modes de chauffage vertueux. La centralisation de la production de chaleur permet également aux ménages de maîtriser collectivement leur consommation d'énergie, par conséquent leur budget. Cette centralisation simplifie les rénovations des installations thermiques (isolation des canalisations, changement de chaudière, pilotage intelligent, etc.) qui peuvent significativement réduire les consommations énergétiques de l'immeuble.

¹⁷ Certains établissements – comme les hôpitaux – ont l'obligation de mettre en place et d'entretenir des systèmes de secours afin d'assurer une redondance de production de chaleur. Les chaudières fossiles pourraient être conservées dans ce but.

¹⁸ Géothermie, chaudière biomasse, réseaux de chaleur, solaire thermique, pompe à chaleur collective, solutions mixtes, etc.

B. Quelles étapes suivre pour mener à bien l'adaptation d'un bâtiment résidentiel ?

Etapes	Acteurs	Actions
1. Préparation 	Maître d'ouvrage	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Désigner un ou plusieurs porteurs de projets pour mener à bien les travaux de raccordement et d'adaptation du bâtiment. ➤ Sonder les attentes des locataires et/ou copropriétaires en matière de confort et de performance énergétique, ainsi que leurs capacités financières. ➤ Créer un fonds de travaux.
2. Diagnostic 	Porteurs de projet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Prendre contact avec un ou plusieurs chauffagistes parmi les professionnels référencés dans l'annuaire RGE. ➤ Soumettre le choix d'un AMO au vote des copropriétaires pour définir la nature et le coût des travaux, mais également les impacts pour les usagers finaux. ➤ Effectuer un diagnostic complet et présenter plusieurs scénarii de travaux aux copropriétaires.
3. Prise de décision 	Porteurs de projet	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Retenir en assemblée générale un scénario de travaux et un budget inhérent.
4. Planification 	AMO Opérateur du réseau de chaleur	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Détailler le plan de travaux et le plan de financement à travers un cahier des charges. ➤ Consulter et comparer les devis de plusieurs prestataires RGE pour exécuter le cahier des charges. ➤ Constituer les dossiers de financement (aides, prêts à taux zéro...). ➤ Valider en assemblée générale les prestataires RGE et le plan de financement. ➤ Demander les autorisations en mairie.
5. Réalisation 	Porteurs de projet AMO Prestataires RGE Opérateur du réseau de chaleur	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Définir des indicateurs d'avancement des travaux et mettre en place des réunions régulières pour suivre leur avancement.
6. Réception 	Maître d'ouvrage AMO Opérateur du réseau de chaleur	<ul style="list-style-type: none"> ➤ S'assurer que les travaux et ouvrages sont conformes au cahier des charges, fonctionnent convenablement. Si oui, signer les procès-verbaux de réception. ➤ Mettre en service l'ensemble des installations et suivre les consommations de chaleur du bâtiment en lien avec l'exploitant du réseau de chaleur.

c. Quelques conseils pratiques pour mener à bien son projet.

Avant de se lancer, le maître d'ouvrage ou les porteurs de projets doivent prendre un temps de réflexion nécessaire pour :

1. **S'informer** : il est fortement conseillé au maître d'ouvrage - surtout s'il est novice - de consulter des sources qui lui permettront d'apprendre les aspects fondamentaux des travaux qu'il s'apprête à mener. L'ADEME a publié deux guides pédagogiques très utiles :
 - « Rénover en copropriété »¹⁹ : ce guide communique des informations pratiques, techniques, financières et juridiques pour mener à bien des travaux dans une copropriété. Par exemple, le guide explique comment réaliser un plan de financement.
 - « Choisir un professionnel pour ses travaux »²⁰ : il est essentiel d'être accompagné par des professionnels compétents pour réaliser les travaux d'adaptation. Ce guide transmet les clés pour cibler, contacter et sélectionner les professionnels qui accompagneront le maître d'ouvrage.
2. **Désigner un Assistant à Maîtrise d'Ouvrage (AMO)** : considérant la complexité des travaux, le Maître d'ouvrage devrait être accompagné d'un expert pour planifier, conduire et recevoir des travaux conformes aux besoins identifiés. Il est fortement conseillé de rencontrer plusieurs entreprises candidates et de ne pas se précipiter pour en sélectionner une.



L'annuaire des professionnels RGE référence tous les professionnels qualifiés pour réaliser des audits, des rénovations ou installer des systèmes thermiques.

3. **Etudier des travaux complémentaires** : le maître d'ouvrage peut profiter du changement du système de chauffage pour conduire plusieurs travaux utiles à l'amélioration de la performance énergétique de la copropriété. Par exemple, une rénovation globale ou partielle du bâtiment pourrait être faite pour économiser de l'énergie et améliorer son confort.



L'adaptation d'un bâtiment en vue du raccordement à un réseau de chaleur vertueux peut également être l'occasion de réaliser un audit énergétique complet de la résidence. Il permettra d'avoir une description précise de la performance énergétique du bâtiment et d'obtenir des préconisations pour l'améliorer de la part d'un professionnel.

4. **Définir un budget** : aides publiques ou privées (CEE), Eco-PTZ²¹, etc. Le budget prévisionnel et plan de financement des travaux conditionneront leur réalisation. Le maître d'ouvrage peut également consulter le guide de l'ADEME relatif aux offres publiques et privées de financement²².

Une littérature abondante est disponible, notamment via la librairie de l'ADEME, pour aider le Maître d'ouvrage à réaliser les étapes décrites supra.

Pour plus de conseils, le Maître d'ouvrage peut créer un espace sur www.faire.gouv.fr ou appeler le 0 808 800 700.

Sous certaines conditions, les travaux complémentaires de rénovations peuvent bénéficier d'aides MaPrimeRenov', voire de forfaits bonifiés.

¹⁹ ADEME, *Rénover en copropriété*, février 2021.

²⁰ ADEME, *Choisir un professionnel pour ses travaux*, janvier 2021.

²¹ Voir les conditions d'octroi d'un éco prêt à taux zéro (éco-PTZ) auprès d'une agence bancaire. Il existe des éco-PTZ pour les copropriétés. L'éco-PTZ est maintenant cumulable avec les aides MaPrimeRenov'. Pour plus de renseignement, consulter la page [internet dédiée](#).

²² ADEME, *Rénovation : les aides financières en 2022*, avril 2022.

II. Convertir le système de chauffage d'un immeuble résidentiel collectif

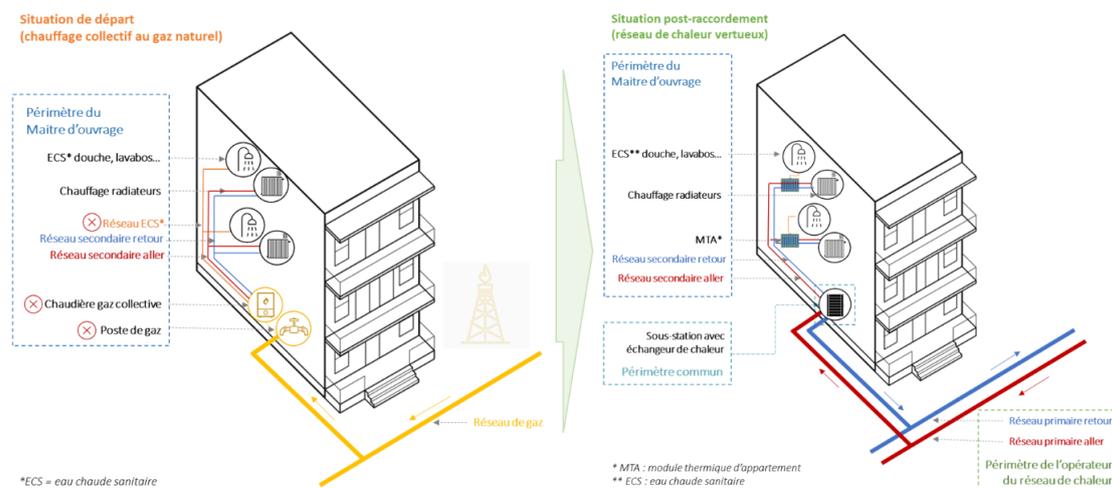
A. Les configurations de raccordements d'immeubles résidentiels collectifs

Selon qu'il soit individuel ou collectif, au gaz naturel, au fioul ou à l'électricité, le mode de chauffage des logements utilisé dans l'immeuble est déterminant pour les travaux de raccordement. Nous le verrons, l'adaptation d'immeubles d'habitation équipés d'un système de chauffage collectif nécessite relativement peu de travaux pour se raccorder à un réseau de chaleur. Certaines configurations de bâtiments réclament des travaux plus importants dans la mesure où il n'y a pas de boucle d'eau chaude qui dessert en chaleur les logements.

Trois modes de chauffage existants sont illustrés ci-après, de même que leur transformation en vue d'un raccordement à un réseau de chaleur.

- Logements alimentés en chauffage par un système collectif au gaz naturel ou au fioul

Ce paragraphe concerne un bâtiment résidentiel collectif équipé d'une chaufferie collective au gaz naturel (24% des résidences principales en immeuble collectif²³), au fioul (4% des résidences principales en immeuble collectif²⁴) ou au propane (voire plus rarement des chaudières électriques ou des pompes à chaleur air/eau ou eau/eau...). Les principes fondamentaux sont également applicables aux maisons individuelles équipées de chaudières eau chaude.



Le circuit ECS existant est supprimé dans le schéma ci-avant (les MTA produisant à la fois le chauffage et l'ECS dans chaque logement après raccordement au réseau de chaleur). Toutefois si le Maître d'ouvrage prévoit d'installer un échangeur ECS en sous-station, le circuit ECS existant peut être conservé.

Le raccordement à un réseau de chaleur d'un immeuble équipé d'une chaufferie collective eau chaude nécessite relativement peu de travaux. En effet, l'immeuble étant déjà équipé d'une boucle d'eau chaude alimentant les différents logements en chauffage et en ECS. Il n'est donc pas nécessaire d'entamer des travaux lourds dans les étages et les logements. Les travaux se limiteront à installer dans l'ancienne chaufferie, devenue le local technique / sous-station, l'échangeur de chaleur et ses

²³ Estimation FEDENE à partir de CEREN, *Données sur l'énergie dans le résidentiel en France Métropolitaine, Mise à jour 18 janvier 2022.*

²⁴ Idem 22.

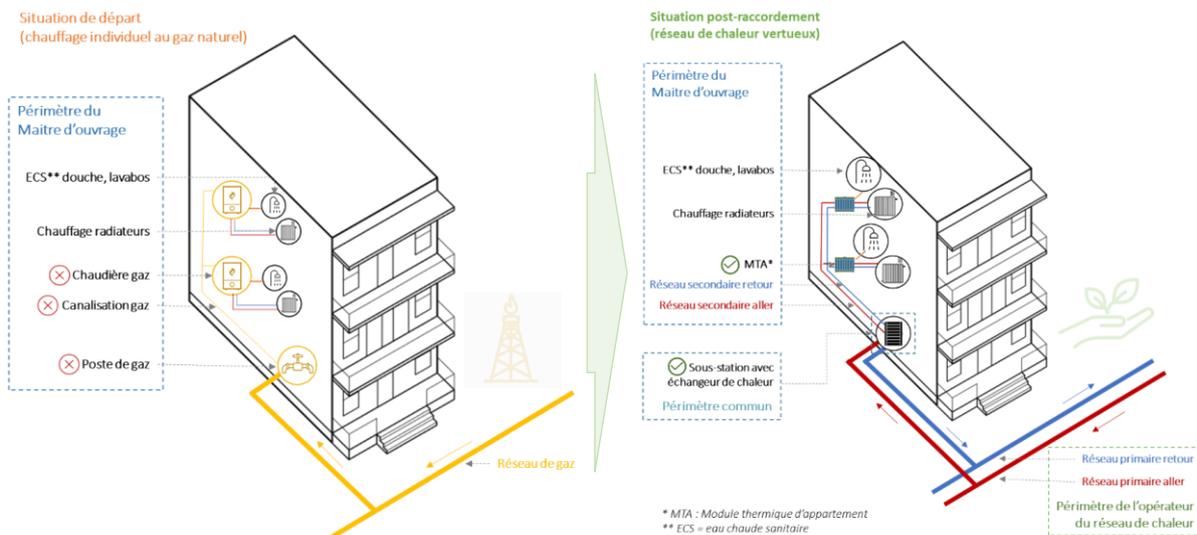
accessoires hydrauliques. Il suffira ensuite de tirer une canalisation pour connecter l'échangeur au réseau de chaleur primaire. Ces travaux sont de la responsabilité de l'opérateur de réseau de chaleur.



L'isolation des tuyauteries de chauffage ou d'eau chaude sanitaire permet de réduire les pertes thermiques et de réduire votre consommation de chaleur. Elle est éligible aux CEE (voir fiche BAR-TH-160) avant de changer le système de production de chauffage.

- Logements alimentés en chauffage via des chaudières individuelles au gaz naturel

En France, 28% des résidences principales en immeuble collectif sont équipées d'une chaudière gaz individuelle²⁵. Concrètement, la chaudière de chaque logement est alimentée en gaz naturel via une colonne commune, elle-même raccordée au réseau de distribution via un poste gaz situé en pied d'immeuble. L'adaptation de ces immeubles implique des travaux plus conséquents que le premier



cas (création d'une boucle d'eau chaude).

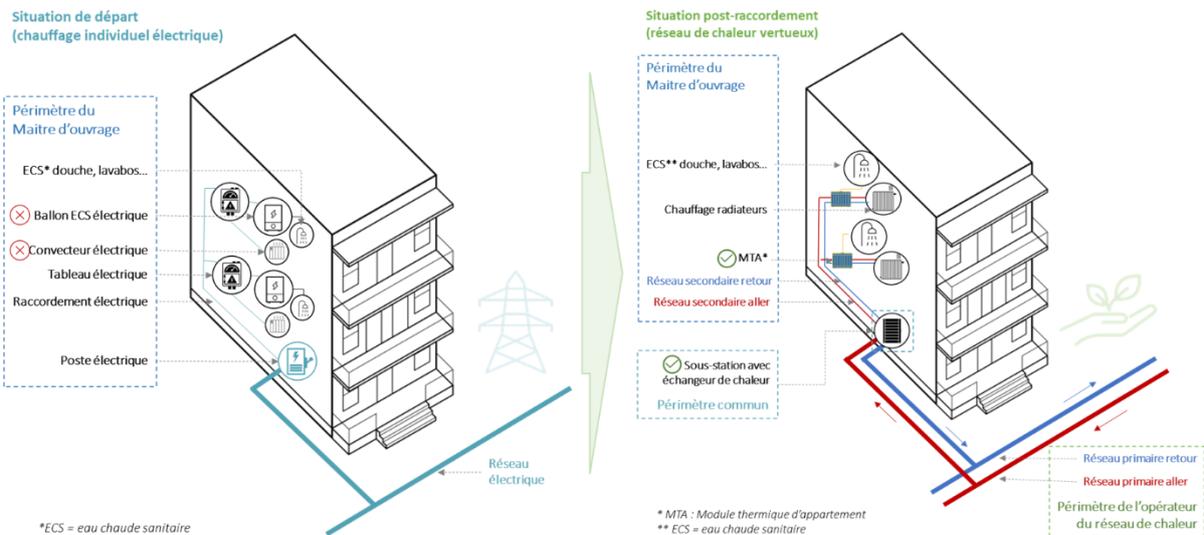
Au-delà du simple raccordement au réseau de chaleur primaire, cette configuration impose au propriétaire/gestionnaire de la résidence de trouver un emplacement pour la future sous-station (dans un local existant ou dans un local à construire à proximité de l'immeuble). Celui-ci doit également créer une boucle d'eau chaude interne à l'immeuble afin d'alimenter les logements en chaleur depuis la sous-station nouvellement créée.

Les travaux à réaliser touchent ainsi tant les parties communes que l'intérieur des logements :

- Parties communes : l'installation de l'échangeur de transformer un local existant en sous-station ou de construire un local qui deviendra alors la sous-station. Une boucle d'eau chaude doit ensuite être créée depuis la sous-station jusqu'à l'ensemble des logements.
- Parties privatives : pour desservir in fine les logements, ceux-ci devront également connaître une transformation. Un module thermique d'appartement (MTA) en charge de la production de chauffage et d'eau chaude sanitaire sera installé (en lieu et place des chaudières gaz, qui elles seront déposées). Un système de tuyauteries connectera ce module thermique à la boucle d'eau chaude qui sera créée dans les parties communes.

²⁵ Idem 22.

- Logements alimentés en chauffage par des systèmes individuels électriques



33% des résidences principales en immeuble collectif sont chauffées à partir de convecteurs électriques et produisent leur eau chaude sanitaire à partir de ballons électriques²⁶ ! Le raccordement de ces immeubles collectifs suppose *a minima* des travaux similaires à ceux évoqués supra ; à savoir trouver un emplacement pour la future sous-station, installer une boucle d'eau chaude dans les parties communes et privatives, la pénétration dans les logements et l'installation de MTA.

L'adaptation d'un bâtiment « *tout électrique* » réclame en plus la création d'un réseau de chauffage et d'alimentation en ECS interne au logement, avec notamment la mise en place de radiateurs eau chaude (voire d'un plancher chauffant dans le cadre d'une réhabilitation complète de la résidence).

Les convecteurs et les ballons d'eau chaude sanitaire électriques seront démontés et évacués.

B. Descriptif des travaux de passage en chauffage collectif

Pour recevoir et distribuer la chaleur livrée par le réseau primaire à l'intérieur du bâtiment, une sous-station et une boucle d'eau chaude seront installées dans les parties communes). La boucle d'eau chaude pénétrera dans les parties privatives (logement) afin d'alimenter un module thermique d'appartement (MTA) qui produira le chauffage et l'eau chaude sanitaire du logement. Dans le cas de logements en « *tout électrique* », l'installation complémentaire d'un système de distribution de chauffage, y compris de radiateurs, sera nécessaire.

- Création d'une sous-station en pied d'immeuble (environ 10 à 20m²)

Transformation d'un local technique existant : cette partie s'adresse aux maîtres d'ouvrages qui ont identifié un local existant pouvant potentiellement être transformé en sous-station. Il peut s'agir d'un local technique inutilisé attenant ou à l'intérieur de l'immeuble.

La sous-station devra comprendre une alimentation en eau potable pour le remplissage du réseau secondaire, de même qu'une alimentation électrique et une armoire électrique avec un coffret de coupure de force en cas d'incident.

Un puisard et un réseau d'évacuation des eaux usées devront être créés pour évacuer les liquides résultants d'opérations de maintenance voire de fuites en sous-station. Une porte coupe-feu devra

²⁶ Idem 28.

être installée pour limiter les risques d'incendie, de même que des ventilations hautes et basses pour assurer le bon renouvellement d'air du local.

Le local contient toujours une affiche du schéma de principe de la sous-station et un pupitre de rangement des documents de suivi technique de l'installation.

Construction ex nihilo d'un local technique : contrairement au cas précédent, le Maître d'ouvrage n'a pas identifié de local existant pouvant être transformé en sous-station. Un local devra être construit à côté de l'immeuble pour y installer la sous-station. Il faut alors prévoir les travaux de gros et second œuvres suivants :

Travaux de gros œuvre	Travaux de second œuvre
<ul style="list-style-type: none"> - Couverture du local - Maçonnerie <i>avec création d'une dalle béton isolée capable de supporter les futurs équipements, de parois en dur avec une attente dans un des murs pour le passage des canalisations du réseau de chaleur primaire jusqu'à l'échangeur à l'intérieur de la sous-station...</i> - Isolation des parois et du toit 	<ul style="list-style-type: none"> - Travaux identiques à la configuration précédente : Création d'un puisard et d'un réseau d'évacuation des eaux usées, d'une porte d'accès coupe-feu, de ventilations hautes et basses, d'une alimentation eau potable et en électricité, - Pose des revêtements intérieurs, peinture des murs et des plafonds...

L'emplacement de la sous-station est généralement choisi en accord avec le gestionnaire du réseau de chaleur.

Une fois le local construit, le gestionnaire du réseau de chaleur pourra creuser une tranchée puis y disposer les canalisations aller/retour entre le local et le réseau primaire en vue du raccordement définitif.

Installation de l'échangeur de chaleur et ses équipements annexes : une fois le local sous-station trouvé ou construit, il doit être aménagé.

L'élément principal de la sous-station va être l'échangeur à plaques qui assurera le transfert de la chaleur du réseau de chaleur vers la boucle d'eau chaude interne à l'immeuble.

De nombreux équipements et accessoires hydrauliques vont être installés de part et d'autre de l'échangeur dont des filtres à tamis pour éviter les encrassements, des vannes d'isolement et de vidange pour diverses interventions de maintenance, des soupapes de sécurité pour éviter les montées en température ou en pression, des thermomètres et des sondes de température, des manomètres, pressostats, aquastats, des désemboueurs magnétiques pour éviter l'embouage des canalisations, etc.

En amont de l'échangeur sera généralement installé le compteur d'énergie. Celui-ci mesurera la chaleur effectivement livrée par le réseau à la sous-station. Un automate de régulation sera également positionné en amont de l'échangeur pour recueillir les données de débits, de températures et de fonctionnement des différents organes amont et aval de l'échangeur (y compris le relevé de compteurs). Puis, l'automate va communiquer les informations à un superviseur situé en chaufferie centrale. Via ce dispositif, l'exploitant du réseau est apte à intervenir à distance en cas de besoin.

A noter que l'ensemble des équipements situés en amont de l'échangeur sont à la charge de l'exploitant du réseau de chaleur (échangeur, compteur d'énergie, automate de régulation, accessoires hydrauliques divers...) et ceux situés en aval de l'échangeur sont à la charge du propriétaire/gestionnaire de l'immeuble (circulateur, accessoires hydrauliques divers...).

En aval de l'échangeur se concentrera la panoplie hydraulique utile à l'alimentation de la boucle d'eau chaude qui ira desservir les différents logements. On y trouvera ainsi le circulateur double à débit variable, qui va alimenter la boucle d'eau chaude selon les besoins thermiques des différents

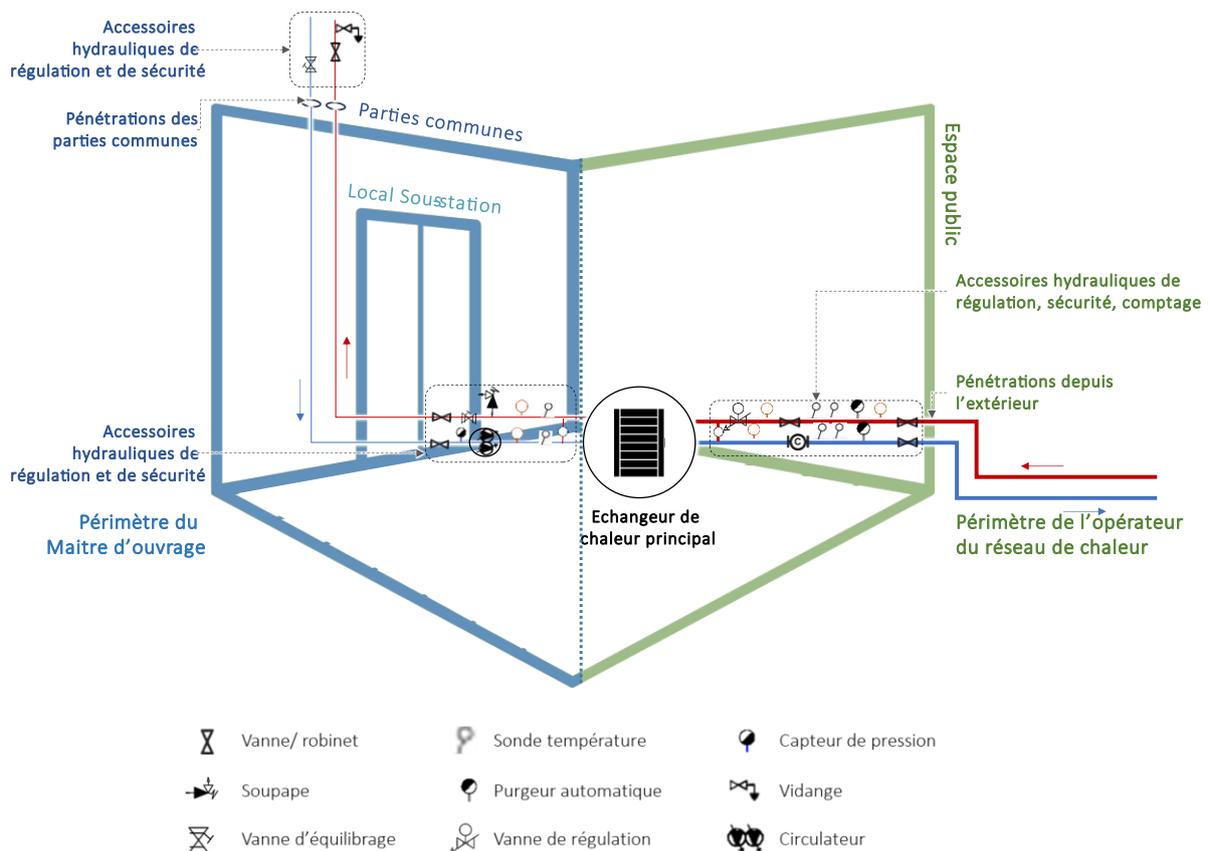
logements. Un groupe de maintien de pression sera également présent en aval de l'échangeur. Celui-ci va gérer la pression du réseau de chauffage et assurer le remplissage en eau de l'installation.

Un adoucisseur d'eau et un clarificateur pourront également être positionnés en aval de l'échangeur pour le bon fonctionnement de la boucle d'eau chaude (prévention contre la corrosion, protection contre les boues, etc.).

De manière à lisser les appels de puissance sur la journée (notamment pour limiter les pics d'appels de puissance matinaux, lors de la relance de chauffage et des besoins d'ECS pour les douches), un ballon tampon et ses équipements hydrauliques dédiés (purgeurs d'air pour limiter les bruits et protéger les pompes, vannes d'isolement et de vidange, sondes de température, thermomètres à lecture directe...) pourront être installés.

Lors du raccordement de la sous-station au réseau de chaleur primaire, les parois du bâtiment seront percées pour faire pénétrer dans la sous-station les canalisations « aller » et « retour ». Cette traversée fera l'objet d'une étude minutieuse qui sera validée par le client et le gestionnaire du réseau de chaleur.

Le gestionnaire du réseau de chaleur s'occupe également de l'entretien des machines et pièces utiles à la livraison de chaleur à l'immeuble, comme l'échangeur.



Le schéma ci-dessus est un exemple purement indicatif. Les schémas hydrauliques de la sous-station et de la boucle d'eau chaude relèvent respectivement de la responsabilité de l'opérateur du réseau de chaleur et du maître d'œuvre des travaux internes au bâtiment (création boucle d'eau chaude).

- **Installation de la boucle d'eau chaude dans les parties communes**

Le gestionnaire de l'immeuble aura à sa charge d'alimenter les différents logements en chaleur depuis l'échangeur de la sous-station installée par l'exploitant du réseau de chaleur.

La création de la boucle d'eau chaude entre l'échangeur de la sous-station et les différents logements se matérialise par la mise en place de canalisations aller/retour et d'accessoires hydrauliques divers.

Le cheminement des canalisations aller/retour doit avoir lieu tant que possible dans les parties communes puisque des planchers ou des murs devront être percés pour faire passer les colonnes montantes et/ou les gaines palières. Ces traversées sont réalisées sous fourreaux PVC avec une continuité d'isolant.

Les canalisations sont équipées des organes de robinetterie suivants :

- Purgeurs automatiques avec vanne d'isolement en haut des colonnes montantes ;
- Vannes de vidange et d'isolement à chaque pied de colonnes ;
- Vanne de réglage en tête de colonne sur le réseau le plus éloigné pour assurer un débit minimal au fonctionnement des circulateurs dans chaque logement²⁷.

Les canalisations sont en acier noir classique. Pour éviter certains problèmes de circulation des fluides, voire de corrosion, l'application de peinture antirouille et le nettoyage des réseaux avant mise en service des installations sont généralement préconisés.

Pour faciliter la maintenance et l'exploitation des installations, il est conseillé d'étiqueter les différents réseaux (chauffage aller/retour, ECS...).

Dans un souci d'optimisation des performances énergétiques de la distribution d'énergie, les canalisations en acier et les différents organes hydrauliques de l'installation feront l'objet d'un calorifugeage complet. A noter que l'isolation des canalisations doit être continue depuis la sous-station jusqu'aux logements.

- **Pénétration dans le logement puis aménagement**

Pénétration dans le logement : lorsque la boucle d'eau chaude arrive au niveau des logements, une des parois du logement devra être percée pour alimenter ce dernier en chaleur. Cette traversée fera l'objet d'une étude minutieuse qui sera validée par le client et le gestionnaire du réseau de chaleur.

Installation du module thermique d'appartement (MTA) : les MTA vont produire le chauffage et l'eau chaude sanitaire des logements, mais également réguler la température du chauffage et d'eau chaude sanitaire. Ils peuvent être utilisés pour individualiser le comptage des consommations de chaleur.

Si le logement utilise une chaudière gaz, cette dernière, les ventouses, les thermostats d'ambiance et les réseaux d'évacuation des condensats seront déposés et évacués. Le circuit des radiateurs fonctionnant au gaz devra être vérifié et désemboué si nécessaire avant raccordement au MTA.

Un logement chauffé grâce à des convecteurs électriques et équipé d'un ballon d'eau chaude électrique devra se séparer de ces deux systèmes. Il sera alors nécessaire d'installer un réseau de chauffage central, y compris les radiateurs eau chaude (voire plancher ou plafond chauffant).

Dans les deux situations, le réseau d'eau chaude sanitaire interne au logement pourra être conservé s'il est en bon état.

Une fois ces travaux préparatoires réalisés, les MTA sont raccordés au réseau secondaire de l'immeuble et au réseau de chauffage central du logement, de même qu'au réseau d'eau potable pour la production d'ECS.

Le compteur d'énergie pourra être intégré dans le MTA ou être situé en dehors du logement pour des questions d'accessibilité et de relevé.

²⁷ Selon le design technique retenu, l'équilibrage des installations peut être assuré via l'installation d'une vanne de régulation de pression différentielle au droit de chaque MTA, ce qui permet un équilibrage dynamique du réseau (uniformité de distribution de la chaleur sur chaque logement).

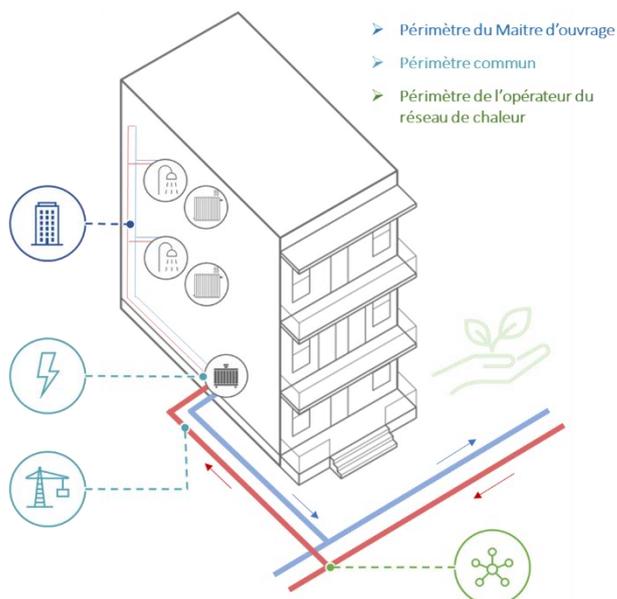
Circulation de la chaleur dans le logement : qu'ils soient déjà existants (logements préalablement équipés de chaudières gaz) ou installés à l'occasion du raccordement au réseau, les radiateurs seront équipés de corps de robinets thermostatiques à préréglage intégré et de tés de réglage. Une campagne de réglage des robinets et tés sera menée afin d'ajuster la puissance des radiateurs en fonction des besoins de chaque pièce selon les déperditions réelles des appartements.

Programmation du confort du logement : le départ chauffage varie généralement entre 45 et 60°C, avec un delta T de 20°C (selon le type d'émetteurs présents ou mis en place dans le cas de logements en tout électrique) et la distribution d'ECS est limitée à 50°C. Un thermostat d'ambiance programmable sera ainsi mis en place et permettra de piloter la vanne 2 voies du départ chauffage dans le MTA de façon à assurer un chauffage homogène du logement.

Il est nécessaire de prévoir une alimentation électrique entre le tableau électrique, le MTA et le thermostat d'ambiance.

Tableau récapitulatif des principaux travaux à réaliser pour installer un système de chauffage collectif vertueux dans un immeuble résidentiel collectif :

Postes	Gestionnaire du réseau de chaleur	Maître d'ouvrage
Génie civil 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Installation des canalisations jusqu'au bâtiment. ✓ Pénétration dans le bâtiment puis rebouchage ✓ Remise à l'état initial (espaces verts par exemple). 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Construction ou mise à disposition d'un local technique. ✓ Réalisation des ouvrages nécessaires au déploiement des canalisations.
Réseau primaire 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Installation des canalisations et des vannes de branchement à l'extérieur et à l'intérieur de la sous-station ✓ Installations des équipements annexes des canalisations (supports, calorifuges...). ✓ Mise en place des équipements hydrauliques de réglage, de sécurité et de comptage. 	Néant
Electricité 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pose d'un coffret électrique pour alimenter les équipements du gestionnaire. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Pose d'une coupure extérieure en cas d'urgence. ✓ Eclairage et prises de courant dans le local technique. ✓ Branchements des MTA
Réseau secondaire 	Néant	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Enlèvement des anciennes chaudières si existantes. ✓ Installation et raccordement de la boucle d'eau chaude et des équipements annexes (circulateur, vannes, soupapes de sécurités...).



Pour schématiser et sauf accord contraire entre les parties, les travaux amont relèvent généralement de la responsabilité du gestionnaire du réseau de chaleur alors que les travaux aval seront assurés par le maître d'ouvrage de l'immeuble nouvellement raccordé. Suivant les conditions de raccordement propres à chaque réseau, des droits de raccordement de montants variables peuvent être réclamés par le gestionnaire du réseau de chaleur aux nouveaux abonnés.

III. Financer la conversion du chauffage d'un immeuble résidentiel collectif

Tel qu'indiqué en introduction, avant de lancer l'adaptation ou la rénovation d'un bâtiment dans le cadre d'un raccordement à un réseau de chaleur, le maître d'ouvrage doit définir un budget prévisionnel et un plan de financement des travaux. La partie suivante fournit quelques éléments de base pour estimer le montant de ce budget, connaître les aides disponibles et calculer les économies dégagées sur la facture de chauffage des résidents.

A. Les coûts d'installation d'un chauffage collectif

Les travaux de passage en chauffage collectif varient d'un cas à l'autre selon la configuration de la résidence et son mode de chauffage :

La configuration de la résidence : le nombre de logements, d'étages et de cages d'escalier, ainsi que leur disposition sont autant d'éléments qui feront varier les besoins de percements/carottages dans les murs et cloisons pour le passage des canalisations et la pénétration dans les logements. La possibilité de réutiliser/adapter un local existant en pied de résidence pour accueillir les équipements de la sous-station va également coûter beaucoup moins cher que de créer un local maçonné pour accueillir la sous-station.

Le mode de chauffage des logements : les logements utilisant un chauffage individuel gaz sont déjà équipés d'un chauffage central à eau chaude alors que celui-ci est à créer lorsque les logements sont équipés de convecteurs électriques. De la même manière, les résidences chauffées individuellement au gaz peuvent déjà être équipées de colonnes montantes et gaines palières pour l'alimentation en gaz des logements. Dans ce cas, et lorsque c'est possible, ceux-ci peuvent être réutilisés pour faire passer les canalisations d'eau chaude.

A titre purement illustratif, le tableau ci-dessous présente l'ordre de grandeur des coûts des travaux pour adapter une résidence dotée d'un chauffage individuel gaz et ceux pour aménager une résidence équipée de chauffages individuels électriques.

Coûts des travaux de passage en chauffage collectif (€ HT par logement)	
Cas 1 : Résidence en chauffage individuel gaz	6 000 à 10 000 €
- Aménagement (voire création) de la sous-station en pied d'immeuble	150 à 1 200 €
- Production et distribution de chaleur en sous-station	650 à 900 €
- Réseau secondaire (entre la sous-station et les logements)	2 300 à 3 800 €
- Travaux et installations d'équipements dans les logements	2 900 à 4 100 €
Cas 2 : Résidence en chauffage individuel électrique	10 000 à 14 000 €
- Aménagement (voire création) de la sous-station en pied d'immeuble	150 à 1 200 €
- Production et distribution de chaleur en sous-station	650 à 900 €
- Réseau secondaire (entre la sous-station et les logements)	2 600 à 4 200 €
- Travaux et installations d'équipements dans les logements (y compris la création d'un réseau de chauffage et de distribution d'eau chaude sanitaire dans le logement)	6 500 à 7 700 €

Comme évoqué supra, la situation de départ d'un immeuble (configuration et les modes de chauffage) et les gains énergétiques visés (isolation des canalisations) conditionneront fortement les

coûts des travaux. Par exemple, l'aménagement d'un local technique existant pour abriter la sous-station, ou l'existence d'un système de chauffage central dans les logements impacteront significativement les coûts et la durée des travaux.

B. Les aides financières existantes

Malgré le poids de la production de chaleur dans la consommation énergétique nationale²⁸, force est de constater que peu de dispositifs soutiennent aujourd'hui l'installation d'une boucle d'eau chaude en vue d'un raccordement à un réseau de chaleur ou de l'installation d'un système de chauffage collectif.

Le tableau ci-après met en évidence que le seul dispositif (CEE) réellement dédié à l'installation d'une boucle eau chaude dans un immeuble peut couvrir jusqu'à 10 % de l'investissement à consentir par les propriétaires/gestionnaires de résidences.

Typologie d'aides	Nom des aides existantes	Exemples	Impacts des aides (HT€/logement)
Dispositifs accessibles par tous les bailleurs ou gestionnaires de copropriétés	CEE BAR – TH 127 et 137 ²⁹		200 à 600 €
	Dispositif européen ELENA	Agglomération de Pau	*
	Dispositifs ANRU / NPNRU / France relance	Angers Loire Métropole	**
Dispositifs incitatifs locaux	Aide au raccordement des résidences en chauffage individuel aux réseaux	Région Sud	1 000 € à 4 200 € ***
	N.A.	Angers Loire Métropole	2 500 € à 3 500 €
		Ville de Brive	1 200 € à 2 000 € ****

* aide montage technique et financier d'opérations de rénovation énergétique et de passage en chauffage collectif dans le cadre d'un raccordement à un réseau de chaleur.

** Certains bailleurs profitent d'une rénovation thermique globale d'une résidence pour inclure des travaux de passage à l'eau chaude dans l'enveloppe globale de financement. Cela permet au bailleur de bénéficier d'une enveloppe d'aides plus importante.

*** Selon la taille de la résidence. Le dispositif supporte 30 % du coût des travaux dans une limite de 50 000 € par résidence.

**** 20 % du coût de travaux dans une limite de 10 000 € par logement.

Pour pallier l'insuffisance des dispositifs nationaux, certaines collectivités territoriales convaincues de l'intérêt du développement de la chaleur renouvelable et de ses réseaux ont mis en place des aides conséquentes :



La Région Sud apportera une aide pour soutenir la réalisation des travaux lié à la distribution intérieure des bâtiments pour faciliter leur raccordement à un réseau de chaleur fonctionnant à minima à 65% d'énergies renouvelables (cibles privilégiées : collectivités, bailleurs sociaux, copropriétés). Elle sera calculée

²⁸ Voir introduction.

²⁹ Les certificats d'économie d'énergie (CEE) ne sont pas des aides publiques puisqu'il s'agit d'une aide apportée par le gestionnaire dans le cadre de ces obligations d'économie d'énergie.

hauteur de 30% et plafonnée à 100 000€ par dossier, avec un seul dossier par maître d'ouvrage et par réseau de chaleur.

Retours d'expérience : trois dossiers de demandes d'aides ont été déposés sur 2021. La Région a constaté un manque de connaissance du dispositif par les maîtres d'ouvrages, bailleurs sociaux ou encore les bureaux d'études et assistants à maîtrise d'ouvrage spécialisés sur le montage de projets.



Angers Loire Métropole et le bailleur social Angers Loire Habitat ont intégré dans un programme de rénovation urbaine du quartier Monplaisir le raccordement au réseau de chaleur de 329 logements concernés par le Nouveau programme national de renouvellement urbain (NPNRU). La répartition des tâches entre les parties a été la suivante :

- Le gestionnaire du réseau de chaleur a pris en charge les travaux de piquage sur le réseau principal jusqu'aux différentes sous-stations.

Angers Loire Habitat a financé l'aménagement du local sous-station et des locaux communs (percements/carottages des murs) pour le passage des canalisations eau chaude ainsi que la pénétration dans les logements et la pose des MTA ;

- Angers Loire Métropole a financé les travaux d'hydraulique (*fourniture équipements hydrauliques pompes, vannes, canalisations...*) dans les sous-stations en pied d'immeuble puis entre les sous-stations et les logements (*canalisations, vannes...*).

Retours d'expérience :

- La prise en charge de la facturation aux usagers du service public a été déterminante pour la réussite du projet. Jusqu'alors, les locataires géraient leur contrat de gaz en direct. Avec le passage en chauffage collectif dans le cadre du raccordement au réseau, il était nécessaire qu'un intermédiaire prenne en compte la facturation aux usagers. Le bailleur social et la métropole n'étant armés pour prendre en charge un tel service, la prestation a été confiée au gestionnaire du réseau de chaleur, de même que la gestion des installations « secondaires » (de la sous-station aux MTA dans les logements).
- L'acceptation des travaux par les locataires a été facilitée grâce à la mise en place par le bailleur social et la collectivité de différentes actions de communication :
 - o Concertation avec les locataires et nécessité d'avoir un accord collectif avec un minimum de 50% d'adhésion.
 - o Intégration des travaux dans les parties communes et au sein des logements à un package global de travaux de réhabilitation des immeubles.
 - o Fourniture d'une notice explicative du déroulé des travaux en deux phases (parties communes puis pénétrations dans les logements) et sur le fonctionnement des modules thermiques d'appartement (+livret d'accueil pour expliciter la tarification / facturation de la chaleur).



La ville de Brive-la-Gaillarde a mis en service en 2019 un réseau de chaleur d'environ 21 km de long qui dessert environ 70 sous-stations. Le projet intégrait initialement le raccordement de résidences de logements en individuel gaz de plusieurs résidences collectives HLM, mais en l'absence de financements suffisants, le bailleur social ne pouvait pas réaliser les travaux de passage en chauffage collectif. Dans l'objectif de développer son service public, mais également d'offrir un service de livraison de chaleur issue d'énergie renouvelable à prix stable et compétitif aux locataires du parc social du territoire Briviste, la Ville a délibéré pour la mise en place d'un soutien financier aux bailleurs sociaux publics du territoire qui représente 20 % du montant global des travaux de passage en chauffage

collectif (montant d'aide plafonné à 2 000 € par logement). La répartition des tâches entre les parties est la suivante :

- Le gestionnaire du réseau de chaleur prend à sa charge les travaux de piquage depuis le réseau principal jusqu'aux différentes sous-stations.
- Le bailleur social public finance les travaux entre les sous-stations en pied d'immeuble et les logements (y compris pose des MTA, aménagement des locaux, travaux d'hydraulique...).
- La Ville de Brive subventionne à hauteur de 20 % les coûts des travaux sur le secondaire (montant d'aide plafonné à 2000 € par logement).

Retours d'expérience : l'opération est en cours de réalisation et devrait bénéficier à plus de 400 logements d'ici 2030.



Le guide ne peut malheureusement couvrir toutes les aides financières offertes par les collectivités territoriales. Le Maître d'ouvrage et son AMO peuvent contacter la mairie, le département ou la région sur le territoire duquel est implanté l'immeuble collectif. Un conseiller France Rénov' peut également les éclairer sur les aides locales.

Outre les subventions de certaines collectivités actives, le Maître d'ouvrage peut également bénéficier de dispositifs privés pour financer ses travaux d'adaptation et de raccordement.

Eco-prêt à taux zéro : versé par certaines banques, il s'agit d'un prêt à taux nul accordé à une personne physique ou à un syndicat de copropriétaires afin de financer les travaux d'amélioration de la performance énergétique d'un logement ou d'un immeuble collectif. En effet, un syndicat peut demander un Eco-PTZ pour rénover les parties communes ou réaliser des travaux d'intérêt collectif. Si un seul éco-PTZ « copropriété » peut être accordé par bâtiment, il peut cependant être complété par des éco-PTZ « individuels » contractés par chaque propriétaire.



Renseignements complémentaires en agences bancaires ou sur le site internet du ministère de la Transition énergétique.

Les certificats d'économie d'énergie « raccordement express » : dispositif phare de la politique de maîtrise de la demande énergétique, les certificats d'économie d'énergie (CEE) sont attribués par le ministère de la Transition énergétique aux opérateurs de réseaux de chaleur qui sont obligés de réaliser des économies d'énergie chez leurs abonnés. Ainsi, le Maître d'ouvrage peut profiter de conseils, diagnostics ou de primes de la part d'un opérateur de chaleur. En juillet 2022, le Ministère de la Transition énergétique a annoncé la mise en place d'un « Coup de pouce chauffage » pour les bâtiments résidentiels collectifs : les CEE « *raccordement à un réseau de chaleur* » sont bonifiés pour réduire au maximum les frais de raccordement.



Voir les conditions d'octroi de CEE « *raccordement express* » directement avec l'opérateur du réseau de chaleur sur lequel le Maître d'ouvrage souhaite se raccorder. De nombreux travaux standards sont éligibles aux CEE ; la liste complète est disponible sur le site du ministère de la Transition énergétique.

C. Le bilan économique de l'opération en coût global

L'importance des économies énergétiques et financières réalisées grâce au raccordement du bâtiment au réseau de chaleur varie en fonction de la situation de départ du premier. Néanmoins, le bilan prévisionnel de l'opération est positif tant pour les propriétaires qui améliorent les performances de leur bien que pour les résidents qui vivent dans un logement plus confortable à coût plus faible et stable.

Pour simuler, à titre informatif, le bilan énergétique et économique d'adaptation complète en vue d'un raccordement à un réseau de chaleur, nous comparons les situations ex-ante et ex-post de deux situations de référence :

- **Résidence A** : résidence de 60 logements d'une surface moyenne 80 m² par logement, tous ont une étiquette énergie C. Les logements sont individuellement chauffés au gaz naturel, ECS comprise.
- **Résidence B** : résidence de 60 logements d'une surface moyenne 80 m² par logement, tous ont une étiquette énergie C. Les logements sont individuellement chauffés à l'électricité et sont équipés de ballons ECS électriques.

La simulation est effectuée en coût global³⁰ : l'ensemble des coûts de conception, réalisation, financement (avec des subventions identiques), exploitation (approvisionnement en combustible, conduite de l'installation, fourniture de chaleur) et maintenance sont intégrés sur toute la durée de vie de l'opération (30 ans).

Le tableau ci-dessous récapitule les résultats des simulations. Les coûts globaux annuels de chauffage et d'eau chaude sanitaire par logement sont détaillés pour chaque résidence :

Étant basées sur des données (2021) antérieures à la crise énergétique actuelle, ces simulations n'intègrent pas les hausses successives des prix de l'électricité et du gaz naturel ! Les résultats de cette simulation expriment des ordres de grandeur.

		Résidence A (Gaz naturel)		Résidence B (Électrique)	
Besoins de chauffage et ECS (MWh utile) des 60 logements Hypothèse retenue : 8 MWh par logement.		480		480	
Situation de référence	Consommations de gaz et d'électricité* (MWh PCI ou MWhé)	565		505	
	Total charges annuelles de chauffage et ECS ** (€ TTC)	62 960		98 960	
Alternative réseau de chaleur avec travaux de conversion en chauffage collectif	Travaux de passage en chauffage collectif (€ TTC)	600 000		840 000	
	Hypothèses des taux d'aides financières publiques ou privées.	0%	50%	0%	50%
	Reste à charge (€ TTC)	600 000	300 000	840 000	420 000
	Amortissement annuel des travaux de passage en chauffage collectif sur 30 ans à 2% (€ TTC)	26 790	13 400	37 500	18 750
	Facture annuelle réseau de chaleur*** (€ TTC)	38 640	38 640	38 640	38 640
	Abonnement électricité conservé (usages cuisson / autres) (€ TTC)	N.A	N.A	100	100
	Total facture (€ TTC) (Réseau de chaleur & amortissement des travaux boucle d'eau chaude)	65 430	52 035	76 250	57 500
Ecart en faveur du réseau de chaleur	Au global par an et par résidence (€ TTC)	+ 2 466	- 10 929	- 20 380	- 39 130
	Par logement et par an (€ TTC)	+ 41	- 182	- 340	- 650

* Hypothèse rendement chaudière gaz considéré 85% / convecteur électrique + ballon ECS 95%.

³⁰ Voir lexique

** Comprend les achats de gaz ou d'électricité, entretien chaudières, amortissement équipements.

Pour le gaz naturel, ont été retenues les hypothèses de coût gaz et d'électricité foyer moyens 2021 Enquête Eurostat source ministère de la Transition écologique (73.9 € TTC/MWh PCI abonnement compris pour une consommation de 10.5 MWh PCS - électricité 182 € TTC / MWh y compris abonnement pour une consommation de 8.5 MWhé). Pour le financement des équipements en situation de référence gaz ou électricité, ont été retenus comme hypothèses :

- Remplacement des chaudières gaz tous les 15 ans – investissement 3 000 € TTC / emprunt 2 % sur 15 ans ;
- Remplacement des convecteurs électriques tous les 15 ans – investissement 1 000 € TTC/ emprunt 2 % sur 15 ans.

*** Comprend la chaleur consommée et l'abonnement. Coût médian de la chaleur médiane des réseaux – enquête Amorce février 2022: 80.5 € TTC/ MWh utile.

Le tableau ci-avant met en évidence les coûts puis économies générées par la conversion d'un immeuble résidentiel collectif en vue d'un raccordement à un réseau de chaleur.

A noter que les économies chiffrées ci-avant ne tiennent pas compte de l'augmentation des prix du gaz naturel et de l'électricité constatée depuis fin 2021.

La conversion d'un immeuble chauffé au gaz naturel (exemple Résidence A) pourrait générer jusqu'à 180€ d'économies sur la facture annuelle de chauffage de chaque logement avec des aides publiques qui couvriraient 50 % du montant des travaux. Sans aide, on s'aperçoit qu'avec les tarifs gaz de 2021, l'opération était à l'équilibre voire légèrement déficitaire pour les résidents (*problème qui devrait disparaître en 2022 avec l'augmentation importante des prix du gaz*).

La facture annuelle de chauffage d'un logement « tout électrique » pourrait être réduite de 340 à 650 €. Les simulations montrent que les investissements consentis pour adapter la Résidence B, qui sont pourtant plus importants quand dans une résidence alimentée en gaz, sont rapidement compensés grâce du fait du prix du kWh du chauffage électrique.

Dans les situations de référence, les locataires paient directement leurs factures de gaz naturel (Résidence A - gaz) ou d'électricité (Résidence B- électricité) ainsi que l'entretien des équipements de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Les bailleurs sociaux ou les propriétaires des logements ont à leur charge le renouvellement des chaudières et le renouvellement de leurs pièces principales en cas de panne.

Compte tenu des fortes augmentations des prix du gaz et de l'électricité et du faible investissement que représente le remplacement des équipements tous les 15 à 20 ans, nous pouvons estimer que le locataire supporte 70 à 85 % des frais de chauffage³¹. Le financement des travaux d'adaptation d'un immeuble en vue d'un raccordement à un réseau de chaleur étant à la charge des gestionnaires des immeubles, la répartition des économies liées au raccordement au réseau sera majoritairement au profit des locataires.

Les locataires constateront en effet une réduction de leur facture annuelle de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Afin d'inciter les propriétaires bailleurs ou les bailleurs sociaux, l'article 119 de la loi n° 2009-323 du 25 mars 2009 dite « Loi Molle » autorise potentiellement les bailleurs à répercuter sur les charges du locataire jusqu'à la moitié du montant des économies d'énergie entraînées par le raccordement à un réseau de chaleur.

³¹ Estimation Best Energies à partir d'analyses de factures gaz et électricité de particuliers pour le chauffage et la production d'eau chaude sanitaire.

Présentation de la FEDENE

La Fédération nationale des services énergie et environnement (FEDENE) regroupe **500 entreprises de services** centrés sur **l'efficacité énergétique, la performance des bâtiments**, la production et la valorisation de **chaleur et de froid renouvelable et de récupération**, le facility management, ainsi que l'ingénierie indépendante de projets d'infrastructures.

Ces services répondent à deux enjeux majeurs de la **transition énergétique** : la réalisation **d'économies d'énergies** dans les bâtiments et l'industrie, ainsi que le développement des énergies renouvelables et de récupération.

Les adhérents de la FEDENE proposent et mettent en œuvre des prestations sur mesure, fondées sur des engagements de performances réelles sur le long terme. Le chiffre d'affaires du secteur s'élève à 11 milliards d'euros, dont la moitié est réalisée en France par des entreprises de toutes tailles (TPE, PME, ETI, GE).

Les adhérents emploient plus de **50 000 salariés**, sur des postes non délocalisables, partout en France.

Présentation de BEST ENERGIES

BEST ENERGIES est une entreprise indépendante d'ingénierie spécialisée dans les systèmes **techniques des patrimoines immobiliers**.

Implanté en France et au Canada, BEST ENERGIES a été créée par son dirigeant majoritaire actuel, Emmanuel BIGOT en 1991, ce qui garantit l'indépendance de tout groupement de sociétés (fabricants, exploitants, distributeurs). La base du métier de BEST ENERGIES est **de concevoir, d'optimiser, rentabiliser et réduire l'impact écologique des installations de production et de distribution d'énergie et autres utilités collectives**.

BEST ENERGIES a notamment acquis une grande expérience dans la coordination d'experts techniques, juridiques et financiers dans le cadre de la conduite de missions d'assistance à maîtrise d'ouvrage, notamment sur l'ensemble des phases de projets d'énergies renouvelables et de récupération (réseaux de chaleur, chaufferies centrales, efficacité énergétique, chaleur fatale industrielle, décarbonation...), qui vont de l'étude de faisabilité en passant par la maîtrise d'œuvre jusqu'à la mise en service industrielle.

Cette expérience du marché de l'énergie et la qualité des prestations fournies se traduit par une certification ISO 9001 depuis 2014. Le savoir-faire technique des équipes de BEST ENERGIES est reconnu et consacré par l'obtention de qualifications professionnelles dont plusieurs avec les labels RGE / OPQIBI, ce qui permet au groupe de développer des partenariats à long et moyen terme auprès de donneurs d'ordre importants aussi bien publics (collectivités, bailleurs sociaux...) que privés (industriels, copropriétés ...).