



Pôle Territoires

Proposition de prestation répondant à l'appel à projet
« 1 ville 1 réseau » de l'ADEME

04/11/2022

Mission AMO pour la création d'un réseau de chaleur



MANERGY



SOMMAIRE

1	GENERALITES ET CONTEXTUALISATION.....	3
2	SYNTHESE DE LA PROPOSITION.....	5
3	PRESENTATION DU GROUPE MANERGY.....	6
4	METHODOLOGIE PROPOSEE	7

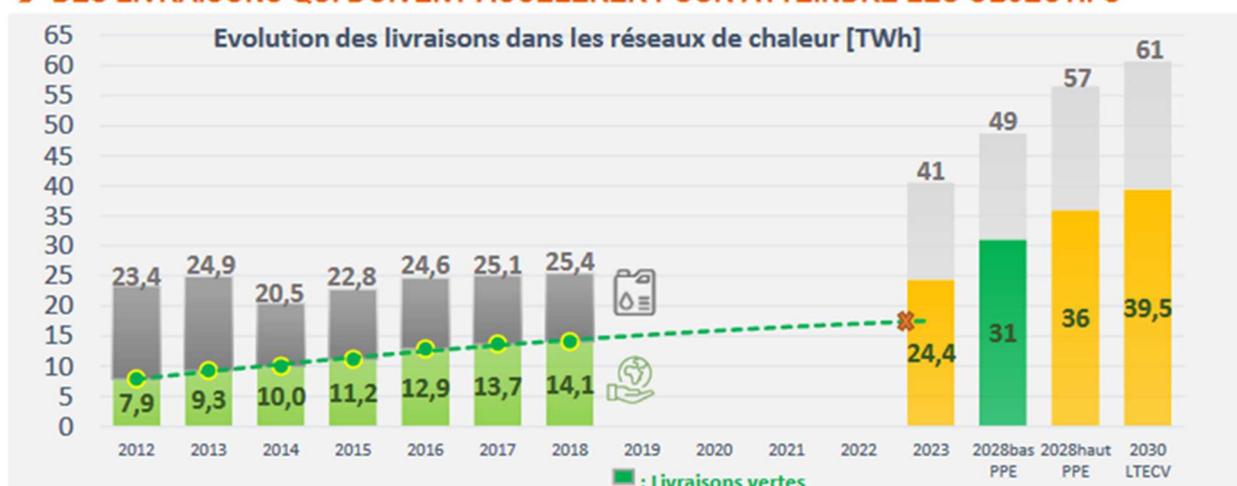


1 GENERALITES ET CONTEXTUALISATION

Depuis le premier choc pétrolier jusqu'à la prise de conscience du risque climatique, l'engagement des pouvoirs publics dans la lutte contre le réchauffement climatique ainsi que la maîtrise des dépenses énergétiques n'ont cessé de croître.

La Loi de Transition Energétique et de Croissance Verte inscrit pour objectif la multiplication par 5 des énergies renouvelables et de récupération dans les réseaux de chaleur entre 2012 et 2030, mais aucun plan concret à l'échelle nationale n'a été effectué pour aboutir à ce déploiement.

→ DES LIVRAISONS QUI DOIVENT ACCELERER POUR ATTEINDRE LES OBJECTIFS



En tant qu'experts, nos équipes du pôle Territoire de MANERGY ont développé l'innovation « **Schéma Directeur National des réseaux de chaleur** », en partenariat avec **Via Séva** (association française de pédagogie et de promotion des réseaux de chaleur et de froid).

Le « Schéma Directeur National des réseaux de chaleur » est **un outil clé pour le développement de la chaleur renouvelable**.

Cet outil permet de déterminer, au niveau national :

- Le nombre de réseaux à créer et/ou à densifier ;
- Les potentiels techniques et économiques de ces réseaux ;
- Leur répartition territoriale.



Pour ce faire, nous avons utilisé des **techniques de Machine Learning** sur la base de données publiques afin de prédire par commune la quantité de chaleur livrable par réseau de chaleur, par mimétisme avec les Villes en disposant.

Les principales conclusions de schéma directeur sont les suivantes :



- **1 340 nouveaux réseaux sont à déployer en 8 ans**, en complément de la densification des réseaux existants dont 90% sont sur des villes de moins de 15 000 habitants ;
- L'étude liste précisément les villes qui possèdent le plus de potentiel de création et de densification ;
- Des retombées positives sont attendues en nombre **d'emplois locaux** et non délocalisables, en CO2 évité, en diminution des importations d'énergies fossile ;
- Ce modèle fonctionne par réplication de ce qui existe déjà sur le territoire français.



2 SYNTHÈSE DE LA PROPOSITION

Cette mission sera réalisée grâce à :

Une méthodologie
maîtrisée et éprouvée

Une écoute et une
adaptation aux enjeux
locaux



Une équipe d'experts
passionnés

L'assurance de
l'éligibilité à l'appel à
projet ADEME

Et pour sa réalisation :

- **1** Chef de projet, **2** experts technique et financier et **1** ingénieur énergéticien passionné
- **1** appui fort grâce aux outils développés pour le schéma directeur France réalisé en partenariat avec Via Séva
- **6 mois** maximum d'études, d'accompagnement et de partenariat
- **Un nombre** de jours attribué à la mission pour une réalisation qualitative et efficace

Le délai de réalisation et le nombre de jours alloué sont indiqués dans le planning et le devis joint à cette proposition.

Ils nous ont fait confiance pour des missions similaires :

 <p>Ville d'AVION</p>	<p>Etude de faisabilité pour la création d'un réseau de chaleur sur la Ville d'Avion à base de récupération d'énergie fatale sur du gaz de mines</p>
 <p>ville EVIAN</p>	<p>Etude de faisabilité pour la création d'un réseau de chaleur biomasse sur les Hauts d'Evian (9 000 habitants - mission réalisée pour le SYANE)</p>
 <p>République Française Département de la Haute-Savoie Commune de Saint-Gingolph</p>	<p>Etude de faisabilité pour la création d'un réseau de chaleur sur la commune de Saint-Gingolph alimenté par le lac Léman (820 habitants)</p>
 <p>Saint-Martin-en-Haut</p>	<p>Etude de faisabilité pour la création d'un réseau de chaleur au bois sur la commune de Saint-Martin-en-Haut (3 900 habitants)</p>



3 PRESENTATION DU GROUPE MANERGY

MANERGY est un groupe indépendant qui intervient depuis **plus de 40 ans** en tant que **société d'ingénierie et de conseil en transition énergétique et environnementale**.

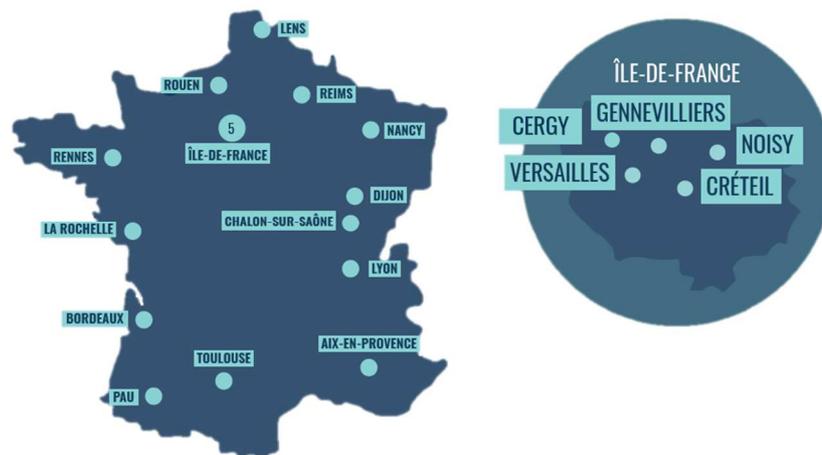
Nous garantissons à nos clients des **solutions énergétiques globales**, exigeantes et personnalisées.

MANERGY est au cœur des enjeux de transition énergétique et environnementale, à travers **3 pôles d'activité** :

- Efficacité énergétique des Patrimoines,
- Transition énergétique des Territoires,
- Décarbonation des Industries et des Infrastructures.

Depuis 40 ans, la société MANERGY exerce son activité de bureau d'études et conseil auprès des collectivités, bailleurs sociaux ou clients privés, dans tous les domaines de la maîtrise de l'énergie et du génie climatique.

MANERGY est présent sur l'ensemble du territoire via ses 11 filiales réparties au sein de 18 agences locales.



Fort de ses 40 années d'expérience, **MANERGY** a développé un pôle d'experts en « **Transition énergétique des Territoires** ». Il regroupe des ingénieurs expérimentés et passionnés pour accompagner l'ensemble des acteurs publics en leur proposant **des solutions innovantes pour** :

- Optimiser, développer et verdir les infrastructures énergétiques,
- Limiter les émissions de gaz à effet de serre,
- Améliorer le cadre de vie des habitants et la qualité de l'air,
- Maîtriser les coûts et lutter contre la précarité énergétique,
- Accroître l'attractivité des territoires,

La mission sera réalisée par l'entité locale du groupe MANERGY, à savoir l'agence IOTHERM CONSEIL des Hauts de France, composée de 14 collaborateurs et dotée d'une expérience spécifique et significative pour ce type de projet.



4 METHODOLOGIE PROPOSEE

Cette mission a pour objectif de vous accompagner sur l'étude de faisabilité de création d'un réseau de chaleur. En cas de besoin et si la pertinence est démontrée, MANERGY pourrait dans un second temps vous accompagner jusqu'à la mise en œuvre de la solution contractuelle garantissant la création d'un réseau de chaleur à l'échelle de votre territoire.

Elle se décomposera en 5 phases distinctes :

- **Phase 1** : Analyse de l'existant
- **Phase 2** : Présentation des différentes solutions ;
- **Phase 3** : Analyse de la solution retenue ;
- **Phase 4** : Analyse des différents modes de gestion du futur réseau de chaleur ;
- **Phase 5** : Planning de réalisation du projet.



PHASE N°1 – ANALYSE DE L'EXISTANT

Etat des lieux des bâtiments éligibles à un raccordement sur réseau de chaleur

OBJECTIF

Il s'agira de recenser, sur le territoire d'étude, l'ensemble des bâtiments, projets de construction ou groupe de bâtiments susceptibles d'être raccordés au réseau de chaleur à créer.

Méthodologiquement, MANERGY recensera l'ensemble des consommateurs potentiels de manière à disposer d'une vision exhaustive des besoins énergétiques du territoire.

METHODOLOGIE

- Recenser les besoins en chaleur du territoire sur les bâtiments existants et les projets d'aménagement.
- Cartographier ces besoins à l'horizon 2030 puis 2050 ;
- Faire ressortir et caractériser les zones potentielles de développement du réseau.

RECENSEMENT DES BATIMENTS EXISTANTS

Le **recensement** des potentiels de raccordement de bâtiments existants se fera :

- Par travail cartographique, par exemple en croisant les ensembles d'habitations existants avec les données de consommation gaz aux points de livraison mises à disposition par GRDF ;
- Avec des relevés terrains ponctuellement en cas de besoins ;



- Par échanges avec les services de la ville ;
- En contactant les maîtres d'ouvrages principaux (i.e. ceux disposant d'un patrimoine important sur la globalité du territoire) si besoin.

Pour chaque bâtiment ou groupement de bâtiments existants ou en projet, MANERGY consolidera autant que possible les données transmises concernant :

- L'identité du maître d'ouvrage, nom du programme ;
- Le **nombre de logements** (ou superficie chauffée) et la surface dédiée aux activités tertiaires/commerciales ;
- Les modalités de production de chauffage, d'eau chaude sanitaire : Production collective ou individuelle et énergie utilisée ;
- Le type **d'émetteurs** de chaleur ;
- Les **consommations d'énergie** primaire
- Les **contraintes spécifiques** vis-à-vis d'un réseau de chaleur, par exemple les besoins d'un secours permanent en local pour un centre hospitalier.

RECENSEMENT DES PROGRAMMES D'AMENAGEMENT

Le **recensement** des **programmes d'aménagement** (ZAC, reconversion d'anciennes zones industrielles, etc.) se fera :

- Au cours des discussions avec les services d'urbanisme de la ville ;
- Au cours d'entretiens téléphoniques avec les aménageurs, le cas échéant.

Grâce aux informations récoltées, MANERGY déterminera :

- Les **consommations prévisionnelles de chauffage**, d'eau chaude sanitaire suivant la dernière réglementation thermique en date (RT2012/RE2020). Ces données pourront être modulées suivant les volontés politiques :
 - Politique environnementale volontariste : modulation à la baisse des estimations de consommations ;
 - Volonté d'être le plus réaliste possible : au vu des retours d'expérience, modulation légèrement à la hausse des consommations ;
- Les **puissances nécessaires** à l'alimentation de ces projets d'aménagements ;
- La **capacité à mobiliser du foncier**, en particulier si les extensions nécessitent la mise en œuvre de moyens d'appoint/secours décentralisés ;
- Les **bénéfices** qui peuvent en être retirés par les aménageurs/promoteurs.



CARTOGRAPHIE DES BESOINS

A partir des résultats des recensements menés précédemment, MANERGY réalisera des « cartes de chaleur » des consommations de chaleur, comme présenté sur l'exemple ci-dessous.

Ces cartes de chaleur font ressortir les principales zones de consommations et donc de potentiel de développement de réseaux de chaleur.



Figure 1. Cartographie des besoins identifié à Evian-les-Bains durant l'étude de faisabilité (étude MANERGY)



PHASES N°2 ET 3 – PRESENTATION DES DIFFERENTES SOLUTIONS ET ANALYSE DE LA SOLUTION RETENUE

Evaluation des sources de chaleur renouvelable et de récupération à proximité

OBJECTIF

Etablir un diagnostic des sources d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) disponibles localement, et déterminer la préfaisabilité technique pour créer un réseau de chaleur.

Le périmètre de cette recherche ne se cantonnera pas aux frontières de la ville. En effet, les sources à directe proximité du territoire d'étude et qui pourraient alimenter un projet pourront potentiellement être intégrées à la scénarisation.

Méthodologiquement, MANERGY recensera l'ensemble des sources d'énergie potentielles sur le territoire qu'elles soient situées ou non à proximité d'un réseau de chaleur, de manière à disposer



d'une vision exhaustive des ressources énergétiques disponible. Le rapprochement des sources recensés avec un réseau à créer sera réalisé par la suite de l'étude.

METHODOLOGIE

Il convient, en fonction des différents besoins identifiés, de définir la **filière d'approvisionnement** la plus pertinente possible d'un point de vue :

- **Environnemental** : proximité des gisements, qualité et pérennité de la ressource, etc
- **Social** : privilégier une filière de proximité afin de promouvoir le développement local
- **Financier** : obtenir le coût d'approvisionnement le plus compétitif

MANERGY se rapprochera de l'ADEME, potentiel financeur du projet, afin de recueillir son avis et ses recommandations sur la priorité des ressources d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) à valoriser dans le cadre particulier du territoire étudié. Il s'agit d'impliquer cet acteur majeur dès les premières réflexions afin de faciliter toute démarche ultérieure.

Néanmoins, en première approche, MANERGY réalisera le recensement des sources d'énergies en suivant la démarche EnR'Choix développée par l'ADEME, pour prioriser les sources d'énergies renouvelables et de récupération.



Figure 2. Diagramme de la démarche EnR'Choix de l'ADEME

Cet outil d'aide à la décision demande d'étudier les énergies par ordre de priorité suivant :

- **La mutualisation (avec un réseau existant EnR&R)** : Mieux utiliser les moyens de production déjà existant (voir ci-après – Interconnexion). Ce recensement est déjà réalisé dans les phases précédentes ;
- **La chaleur fatale** : Valoriser une énergie qui est locale et perdue si non valorisée ;
- **La géothermie** : Valoriser une énergie qui est locale mais n'est pas perdue si non valorisée ;
- **La biomasse** : Valoriser une énergie qui n'est pas locale (transport à prévoir) et non perdue si elle n'est pas valorisée ;
- **Autres** : d'autres énergies non prioritaires peuvent également être étudiées et présenter dans certains cas un avantage (**solaire thermique, CSR, méthanisation**, etc).



Analyse technico-économique d'un scénario de création de réseau de chaleur

OBJECTIF

Définir un scénario pertinent de création de réseau de chaleur

Analyser des indicateurs techniques et économiques afin de juger la faisabilité du projet.

DEFINITION DU SCENARIO DE CREATION

MANERGY établira pour la zone à fort potentiel identifiée un projet de tracé de réseau reliant les principaux prospects identifiés ainsi que les moyens de production envisagés.

Ces données d'entrées (tracés des réseaux projetés, puissances des prospects et fonctionnement des moyens de production) seront consolidées. MANERGY à partir de ces données réalisera des **simulations énergétiques** grâce à l'outil SimuliX (outil interne MANERGY) qui permettront de déterminer :

- Les caractéristiques du réseau ;
- Les volumes de chaleur à produire ;
- Les taux d'EnR&R envisageables à partir du recensement des ressources ;
- La densité des réseaux projetés (consommation sur linéaire de réseau) ;
- Les émissions de CO₂ du scénario, et une estimation des quantités de CO₂ évitée.

A l'issue de cette phase, la cartographie complète de l'étude sera mise à jour faisant apparaître les données suivantes :

- Localisation de l'ensemble des prospects raccordables identifiés. La carte de chaleur associée permettra d'observer des densités de consommations à l'échelle du territoire ;
- Les différentes sources de production identifiées : sources EnR&R et chaufferies d'appoints ;
- Le tracé du réseau projeté.

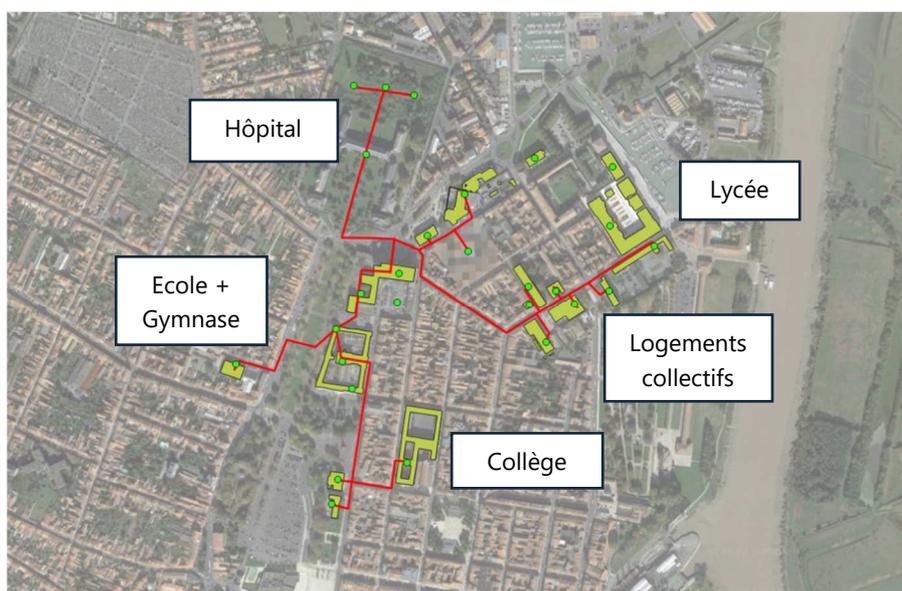


Figure 3. Exemple de tracé de réseau de chaleur pour l'étude de faisabilité de la ville de Rochefort



ANALYSE ECONOMIQUE

MANERGY estimera les caractéristiques financières du projet tel que :

Les investissements :

- Les investissements à prévoir sur les équipements et installations de production de chaleur, sur les réseaux, sur les sous stations, la voirie, les bâtiments, etc. ;
- Les frais afférents à ces investissements (études, ingénierie et maîtrise d'œuvre) ;

Pour établir le chiffrage des installations nécessaires, MANERGY se reposera sur les référentiels de coût qu'il a à sa disposition et les expériences passées de création de réseaux de chaleur.

Le **plan d'affaires** prendra nécessairement en compte les périodes et le **phasage des investissements** à réaliser en fonction de la montée en charge du scénario.

Les mécanismes de financement mobilisables :

Les sources de financement possibles seront recensées. Les financements mobilisables seront décrits et les montants escomptables seront indiqués en se basant sur des projets similaires ou bien en rencontrant des acteurs concernés, notamment via des échanges avec AMORCE et l'ADEME sur le sujet. L'ensemble des sources de financement sera étudié comme :

- Fonds Chaleur ADEME
- **Aides attribuées par les collectivités territoriales** ou dans le cadre des contrats de projet état région (CPER) ou mobilisables au niveau européen ;
- **Aides mobilisables dans le cadre de programme de rénovation urbaine (NPNRU) ;**
- Mécanismes de type **certificats d'économie d'énergie (CEE) ;**

Les charges d'exploitation :

Les charges prévisionnelles d'exploitation sont liées :

- à l'exploitation et à la maintenance des installations du réseau de chaleur ;
- aux consommations des différents combustibles primaires servant à alimenter le réseau, ainsi que d'eau et d'électricité nécessaires au fonctionnement des chaufferies, fluide caloporteur, etc.

Impact tarifaire :

A partir de la détermination du budget prévisionnel pour chaque scénario, sera déterminée un coût de la chaleur permettant d'atteindre la compétitivité du tarif.

Une analyse de sensibilité sera menée selon différentes hypothèses choisies avec la collectivité :

- Obtention d'un **niveau de subvention** réduit ou même absence de subvention ;
- Sensibilité aux **prix des énergies ;**
- Sensibilités aux **taux de financement** obtenus par l'opérateur ;



- Durées d'amortissement ;
- Evolution et réalisation des projets situés aux alentours (ZAC, éco-quartiers etc.) ;
- Sensibilité au taux d'EnR&R permettant la TVA réduite à 5,5%.

Budget prévisionnel :

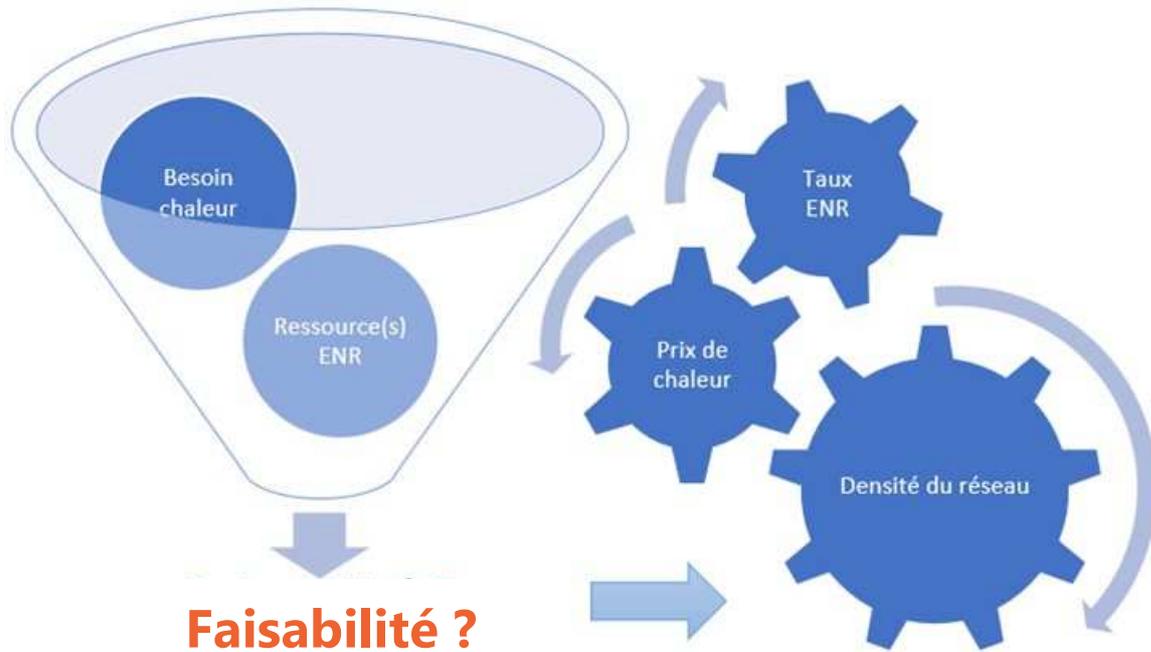


Figure 4. Synoptique de faisabilité économique

Cette évaluation permettra de construire une estimation globale de la viabilité économique des scénarios par la mesure d'indicateurs clés de viabilité, en se basant sur les données des comptes d'exploitation, les investissements nécessaires et les financements mobilisables.

Ces indicateurs pourront être : Le taux de rentabilité interne (TRI) avant/après impôts, valeur actualisée nette du projet, capacité à rembourser les charges de capital, durée des retours sur investissement, coût moyen du MWh nécessaire pour équilibrer économiquement le projet ;

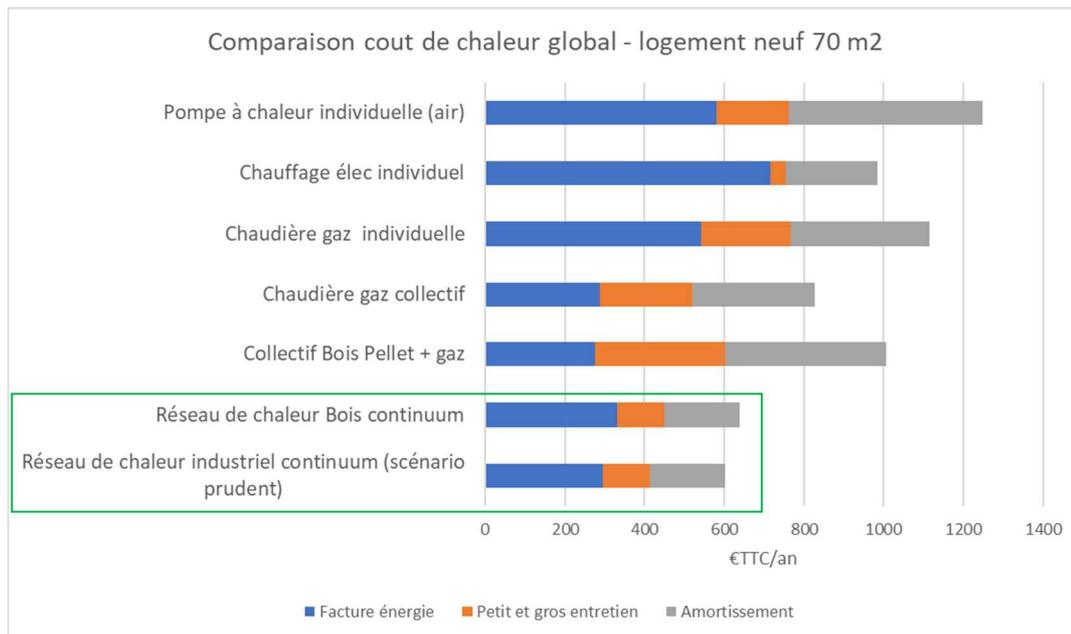


Figure 5. Exemple de comparatif de prix de chaleur

SYNTHESE ET PLAN D' ACTIONS

Sur la base des éléments détaillés précédemment, une synthèse et un plan d'actions seront élaborés pour permettre de proposer un projet avec les perspectives suivantes :

- Compétitivité du scénario vis-à-vis des autres modes de chauffage ;
- Performance environnementale ;
- Pérennité de la solution proposée.

Cette synthèse détaillera :

- **Intérêt économique** : amélioration de la compétitivité de l'offre de chauffage (optimisation tarifaire), identification des orientations qui permettront de concilier performances en coût énergétique et réalisation des développements souhaités.
- **Intérêt environnemental** : intégration d'EnR, participation à l'amélioration de la qualité de l'air et la participation à la maîtrise de la demande en énergie conformément aux objectifs du PCAET.
- **Intérêt social** : économie des bâtiments résidentiels et lutte contre la précarité énergétique des ménages, création de travaux sur le territoire, accompagnement d'insertion sociale et d'apprentissage.



Figure 6. Exemple de fiche de synthèse

Le résultat de ce travail fera l'objet d'une présentation devant un comité de pilotage de la ville. Le plan d'actions comprend pour chaque action une définition précise de l'action, un pilote et les partenaires impliqués, une échéance et les moyens (financiers, données, etc.) alloués à l'action.



PHASES 4 ET 5 – ANALYSE DES DIFFERENTS MODES DE GESTION DU FUTUR RESEAU DE CHALEUR ET PLANNING DE REALISATION DU PROJET

OBJECTIF

La faisabilité d'un réseau de chaleur étant avérée, il convient de définir les modalités de sa gouvernance et de contractualisation.

COMPETENCE RESEAU DE CHALEUR – SERVICE PUBLIC DE CHAUFFAGE URBAIN

Selon le CGCT, la Ville exerce la compétence (autorité organisatrice) réseau de chaleur à l'échelle de son territoire. Elle peut néanmoins transférer cette compétence suivant le logigramme ci-dessous.

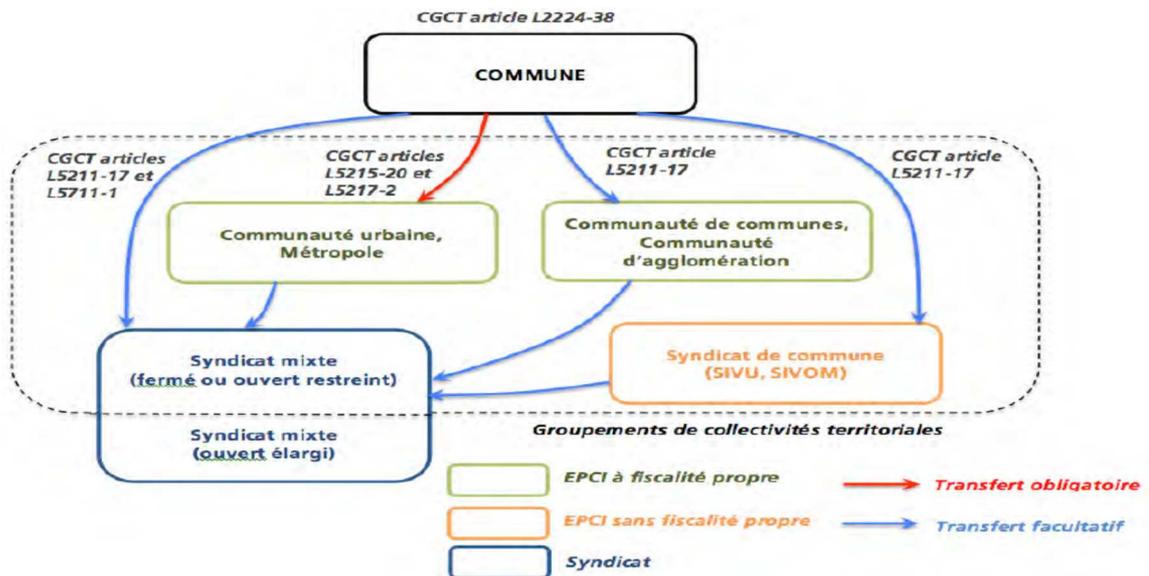


Figure 7. Logigramme de transfert de compétence

En tant qu'autorité organisatrice, la Ville doit définir les modalités de mise en place d'un service public de chauffage urbain.

La qualification de service public impose :

- La garantie de **continuité de service** ;
- **L'adaptation constante** (évolution des besoins, possibilités d'optimisation, ...) ;
- **L'égalité de traitement** des usagers (tarifs, accès, qualité de service) ;
- Le **contrôle** de la collectivité (responsable → devoir de contrôle).

ASSISTANCE AU CHOIX DU MODE DE GESTION

L'Autorité Organisatrice choisit le mode de gestion du service. Les attributions de la gestion du service sont les suivantes :

- Maîtrise d'Ouvrage / financement
- Commercialisation
- Conception et réalisation des ouvrages
- Exploitation
- Facturation recouvrement

L'Autorité organisatrice peut choisir son niveau d'implication dans la gestion du service par le degré d'externalisation de la gestion du service.



Le tableau ci-dessous présente les principaux modes de gestion rencontrés. Ces modes de gestion sont représentés du plus internalisé au plus externalisé :

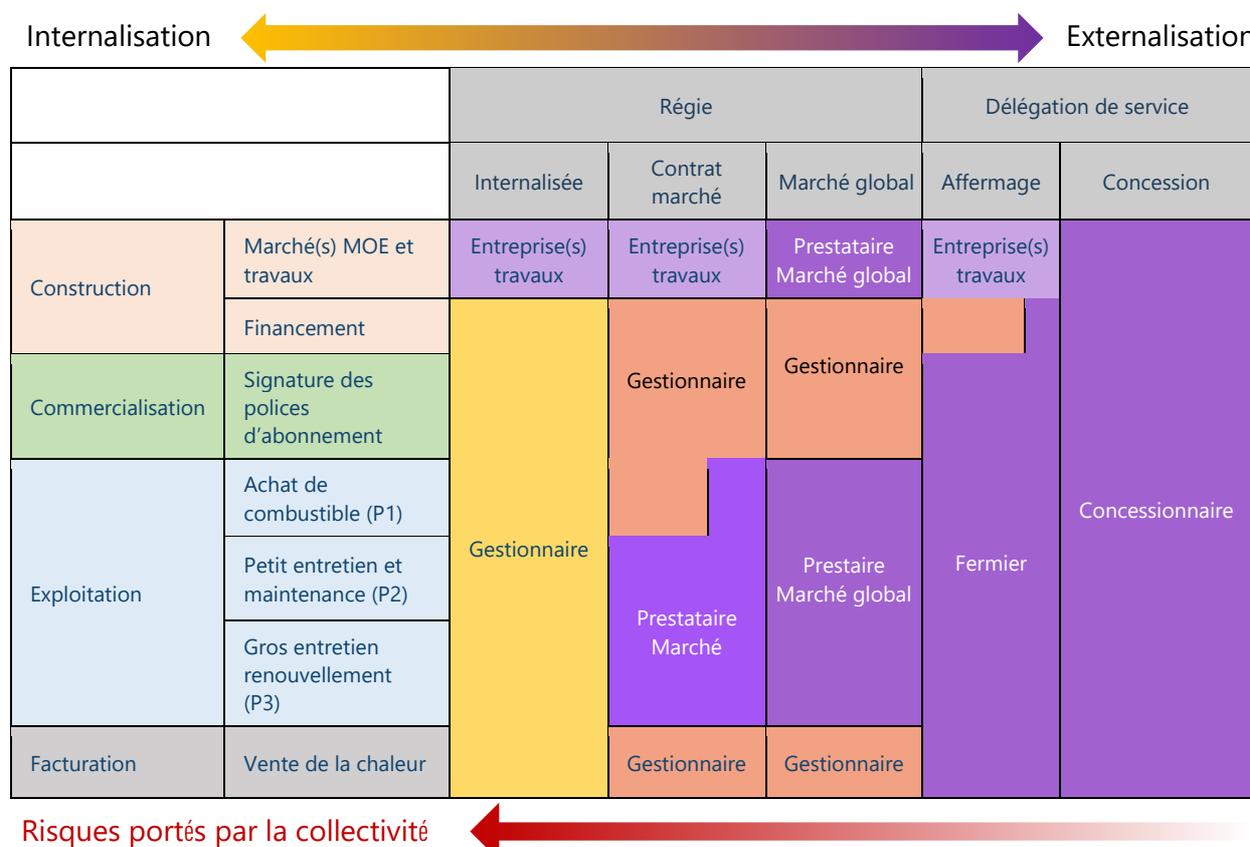


Figure 8 : Inventaire des principaux modes de gestion

Manergy accompagnera et conseillera la Collectivité sur son choix à travers les réponses à un certain nombre de questions relatives au scénario de déploiement du réseau issu de l'étude de faisabilité préalablement menée :

- La collectivité a-t-elle la capacité de financement ?
- La collectivité a-t-elle les moyens techniques ou veut-elle se doter de ces moyens pour la gestion du service ?
- Quelle part de risque la collectivité veut-elle assumer (en termes commercial, technique, juridique) ?

Il s'agit de proposer à la Collectivité une analyse globale et exhaustive de l'ensemble des modes de gestion envisageables en identifiant pour chacun d'eux les principaux **aspects juridiques, financiers, techniques et relationnels**.

Pour chaque mode de gestion, seront examinés ses caractéristiques, ses avantages et inconvénients, les risques et opportunités associés, et les points forts et faiblesses.

A l'issue de cette analyse, Manergy rédigera un **rapport sur les différents modes de gestion** et montages contractuels possibles ; ce rapport permettra à la Collectivité de réaliser son choix.