



Enquête sur le prix de vente de la chaleur et du froid en 2023

Série économique
Réf. AMORCE RCE 41
Février 2025



Avec le
soutien
technique et
financier de

PRÉSENTATION D'AMORCE

Rassemblant plus de 1100 adhérents, AMORCE constitue le premier réseau français d'information, de partage d'expériences et d'accompagnement des collectivités (communes, intercommunalités, conseils départementaux, conseils régionaux) et autres acteurs locaux (entreprises, associations, fédérations professionnelles) en matière de **transition énergétique** (maîtrise de l'énergie, lutte contre la précarité énergétique, production et distribution d'énergies, planification), de **gestion territoriale des déchets** (planification, prévention, collecte, valorisation, traitement des déchets) et d'**eau et d'assainissement**.

Force de proposition indépendante et interlocutrice privilégiée des pouvoirs publics (ministères, agences d'État) et du Parlement, AMORCE est aujourd'hui la principale représentante des territoires engagés dans la transition énergétique et dans l'économie circulaire.

Partenaire privilégiée des autres associations représentatives des collectivités, des fédérations professionnelles et des organisations non gouvernementales, elle a joué un rôle majeur dans la défense des intérêts des acteurs locaux lors de l'élaboration de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte ou précédemment des lois relatives au Grenelle de l'environnement.

Crée en 1987, elle est largement reconnue au niveau national pour sa représentativité, son indépendance et son expertise, qui lui valent d'obtenir régulièrement des avancées majeures : TVA réduite sur les déchets et sur les réseaux de chaleur, création du Fonds chaleur, éligibilité des collectivités aux certificats d'économie d'énergie, création de nouvelles filières de responsabilité élargie des producteurs, signalétique de tri sur les produits de grande consommation, généralisation des plans climat-énergie, obligation de rénovation des logements énergivores, réduction de la précarité énergétique, renforcement de la coordination des réseaux de distribution d'énergie, etc.



Figure 1 : Collectivités adhérentes au réseau AMORCE

Contact pour cette publication : Thibault MARTINAND

PRÉSENTATION DE L'ADEME

ADEME



AGENCE DE LA
TRANSITION
ÉCOLOGIQUE

A l'ADEME - l'Agence de la transition écologique - nous sommes résolument engagés dans la lutte contre le réchauffement climatique et la dégradation des ressources.

Sur tous les fronts, nous mobilisons les citoyens, les acteurs économiques et les territoires, leur donnons les moyens de progresser vers une société économe en ressources, plus sobre en carbone, plus juste et harmonieuse.

Dans tous les domaines - énergie, air, économie circulaire, gaspillage alimentaire, déchets, sols, etc. - nous conseillons, facilitons et aidons au financement de nombreux projets, de la recherche jusqu'au partage des solutions.

À tous les niveaux, nous mettons nos capacités d'expertise et de prospective au service des politiques publiques.

L'ADEME est un établissement public sous la tutelle du ministère de la Transition écologique et du ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation.

Contact pour cette publication : Arnaud MAINSANT

ADEME

20, avenue du Grésillé, BP 90406 - 49004 Angers Cedex 01

Tel : 02 41 20 41 20

www.ademe.fr -  [@ademe](https://twitter.com/ademe)

AMORCE / ADEME – Février 2025

Publication réalisée en partenariat et avec le soutien technique et financier de l'ADEME

RÉDACTEURS

Thibault MARTINAND (AMORCE)

Relecture : Sophie COLLET & Rémi BEAULIEU (AMORCE), Arnaud MAINSANT (ADEME), Paulo CAMEIJO, Samuel PETIT, Auguste RAMS (FEDENE Réseaux de chaleur & froid), Simon WELLENREITER, Virginie ANDRIEUX, Etienne JEZIORO (SDES)

MENTIONS LÉGALES

©AMORCE – Février 2025

Les propos tenus dans cette publication ne représentent que l'opinion de leurs auteurs et AMORCE n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.

Reproduction interdite, en tout ou en partie, par quelque procédé que ce soit, sans l'autorisation écrite d'AMORCE.

Possibilité de faire état de cette publication en citant explicitement les références.

SOMMAIRE

PRÉSENTATION D'AMORCE	2
PRÉSENTATION DE L'ADEME	3
RÉDACTEURS	4
MENTIONS LÉGALES	4
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION	6
1 PRÉSENTATION DE L'ENQUÊTE 2024 (DONNÉES 2023)	8
2 PRIX DE VENTE MOYEN DE LA CHALEUR	9
2.1 CARACTERISATION DU PRIX DE VENTE DE LA CHALEUR	9
2.1.1 CONTEXTE DE L'ANNEE 2023	9
2.1.2 ÉVOLUTION DU PRIX DE VENTE DE LA CHALEUR	13
2.2 COURBE MONOTONE DES PRIX DE VENTE MOYENS	18
2.3 FACTEURS D'INFLUENCE SUR LE PRIX DE LA CHALEUR	23
2.3.1 ÉNERGIE MAJORITY	23
2.3.2 DENSITE THERMIQUE	26
2.3.3 TAILLE DU RESEAU	28
2.3.4 REGION	30
2.4 PRATIQUES EN MATIERE DE FACTURATION DE LA CHALEUR	32
2.4.1 TYPE DE FACTURATION DE LA CHALEUR	32
2.4.2 FACTURATION DE L'EAU CHAude SANITAIRE	33
2.4.3 REPARTITION ENTRE PART FIXE ET PART VARIABLE	34
2.5 COMPARATIF DES MODES DE CHAUFFAGE EN COUT GLOBAL	36
2.5.1 COMPARAISON POUR DES LOGEMENTS TYPE	37
2.5.2 COMPARAISON POUR DES BATIMENTS TERTIAIRES TYPE	41
3 PRIX DE VENTE MOYEN DU FROID EN 2023	44
4 CONCLUSION	48
GLOSSAIRE	50
ANNEXES	51
ILLUSTRATIONS	56

INTRODUCTION

Cette enquête porte sur le prix de vente moyen des réseaux de chaleur et de froid. **Éditée annuellement, elle permet de suivre l'évolution des prix des réseaux et comparer les réseaux entre eux selon divers critères**, notamment techniques (mix énergétique, taille de réseau, etc.).

Elle a été réalisée sur la base des données issues de l'Enquête Annuelle des Réseaux de Chaleur et de Froid (EARCF), édition 2024 sur les données d'exploitation de 2023, conduite par FEDENE Réseaux de Chaleur & Froid (SNCU¹) avec l'assistance d'AMORCE et sous la maîtrise d'ouvrage du SDES (Service des Données et des études statistiques du ministère de la Transition écologique). La réponse à cette enquête statistique est obligatoire². Elle permet notamment de calculer les taux d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) et les contenus CO2 des réseaux, ces derniers étant publiés chaque année par un arrêté mettant à jour l'annexe 7 de l'arrêté DPE³. Ces données sont également utilisées pour déterminer les réseaux de chaleur éligibles au classement⁴. Enfin, la réponse à l'EARCF permet aux collectivités propriétaires de réseaux de candidater au label Écoréseau de chaleur⁵ créé par AMORCE et l'ADEME récompensant les réseaux de chaleur vertueux sur le plan économique, social et environnemental. **A noter que pour toute demande d'aide du Fonds Chaleur, l'ADEME demande la transmission d'une attestation par laquelle le porteur de projet s'engage à répondre à cette enquête.**

Le bouclier tarifaire mis en place depuis novembre 2021 n'est pas intégré dans cette étude en analyse quantitative. En effet, il n'a concerné que les clients du secteur résidentiel et a été versé directement aux clients concernés, sans modification de la tarification des réseaux. Toutefois, il impacte à la baisse le coût du chauffage par réseau de chaleur, et complexifie le travail de comparaison.

¹ Le SNCU (Syndicat National du Chauffage Urbain et de la Climatisation Urbaine), autrement appelé FEDENE Réseaux de Chaleur et de Froid, est un syndicat professionnel regroupant les gestionnaires publics et privés de réseaux de chaleur et de froid, représentant plus de 90 % de l'activité du secteur.

² A ne pas confondre avec la collecte de donnée, exécutée depuis 2019 par le SDES, pour répondre à [l'article 179 de la LTECV](#) : les gestionnaires de réseaux ont dû remplir en parallèle de l'EARCF un nouvel outil de collecte des données de consommation à la maille IRIS, qui servira également à collecter les données par points de consommation en 2024. La réponse à cette collecte de données est également une obligation, à but administratif, pour les gestionnaires, mais elle est complètement décorrélée de l'EARCF, enquête à but statistique. Certaines données collectées via l'EARCF sont néanmoins mutualisées afin de ne pas collecter deux fois les mêmes informations. Les données collectées au titre de l'enquête administrative peuvent être consultées sur : <https://www.statistiques developpement-durable.gouv.fr/donnees-locales-de-consommation-denergie>

³ Depuis 2021, l'arrêté DPE comprend pour chaque réseau son taux d'ENR&R, son contenu carbone en émissions directes et son contenu carbone en ACV (<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042427619>). Pour plus d'information sur le contenu carbone des réseaux de chaleur et de froid, consulter la publication AMORCE [Contenu carbone des réseaux de chaleur et de froid, réglementations et bilans GES \(RCT55\)](#)

⁴ [Tout savoir sur le classement systématique des réseaux de chaleur et de froid \(RCJ24\)](#)

⁵ <https://amorce.asso.fr/boite-a-outils-energie-reseaux-de-chaleur-et-de-froid>



La comparaison économique des modes de chauffage a été intégrée à ce rapport. Celle-ci **compare les réseaux de chaleur aux autres modes de chauffage**, pour un logement type selon son niveau de performance et pour les bâtiments tertiaires existants. L'objectif est de comparer la compétitivité des réseaux de chaleur par rapport aux autres principaux modes de chauffage dans une approche en coût global.

1 PRÉSENTATION DE L'ENQUÊTE 2024 (DONNÉES 2023)

Ce sont 1000 réseaux de chaleur et 43 réseaux de froid qui ont été recensés pour l'édition 2024 de l'enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid, dite « EARCF », sur les données de 2023.

Les 1000 réseaux de chaleur ayant répondu à l'EARCF ont distribué 26,4 TWh de chaleur en 2023. Sur cet échantillon, un certain nombre de réseaux ont été écartés pour le volet économique de l'enquête réalisé par AMORCE :

- 92 réseaux de chaleur techniques⁶, ne vendant pas de chaleur représentant 0,5% des livraisons ;
- 165 réseaux ne livrant pas de chaleur à des abonnés résidentiels, représentant 11,8% des livraisons ;
- 71 autres réseaux, représentant 2,2% des livraisons, après mise en cohérence des données économiques⁷.

Finalement, 672 réseaux de chaleur ont été retenus pour l'enquête sur le prix de vente de la chaleur, distribuant 22,6 TWh de chaleur. Cet échantillon représente 67% des réseaux avec vente de chaleur⁸, pour 86% de l'énergie distribuée vendue. L'échantillon retenu pour l'édition 2023 de l'enquête comportait 655 réseaux.

Les 33 réseaux de froid qui ont été analysés pour l'édition 2024 de l'analyse du prix de vente concernant les données d'exploitation de l'année 2023, ont distribué un total de 0,93 TWh de froid, représentant 77% de l'effectif pour 98% de l'énergie livrée par rapport au total des répondants de l'EARCF (0,87 TWh de froid livré en 2022). 10 réseaux ont été écartés après tri et mise en cohérence des données⁹.

Même si cet échantillon est représentatif des réseaux de froid français, leur nombre étant relativement faible, les analyses statistiques sont limitées.

⁶ On entend par réseau de chaleur technique les réseaux qui ne sont pas des réseaux de chaleur au sens fiscal c'est à dire qui ne vend pas de chaleur à des clients finaux (aucun client).

⁷ Les réseaux de chaleur écartés après analyse des données sont soit des réseaux pour lesquels les données économiques n'ont pas été renseignées (ou partiellement), soit des réseaux pour lesquels des incohérences, liées à des erreurs de saisie ou à un manque d'actualisation des données, ont été constatées.

⁸ Les réseaux avec vente de chaleur peuvent avoir un seul abonné dans le cas d'un réseau technique ou une pluralité.

⁹ Ces 10 réseaux ont été écartés soit parce qu'il s'agit de réseaux techniques, soit parce que les données économiques n'ont pas été renseignées.

Il est à noter que les restitutions FEDENE Réseaux de Chaleur & Froid sur le volet technique et AMORCE sur le volet économique de l'enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid sont faites sur des échantillons différents, ce qui explique la divergence de certains résultats.

2 PRIX DE VENTE MOYEN DE LA CHALEUR

2.1 Caractérisation du prix de vente de la chaleur

2.1.1 Contexte de l'année 2023

L'année 2023 marque la fin de la crise énergétique débutée en 2021 et amplifiée avec la guerre en Ukraine débutée en 2022. Une baisse de prix des marchés de l'énergie a été constatée, sans retrouver toutefois les valeurs pré-crise.

Les dernières données du SDES compilées dans les "Chiffres Clés de l'énergie – édition 2024" font état d'une forte diminution du cours du gaz et de l'électricité en 2023 comparativement à 2022. En particulier, le prix spot du gaz en France (PEG) est en moyenne de 39,2 €/MWh PCS contre 98,6 €/MWh en 2022, une baisse de prix qui fait suite à un retour à des échanges commerciaux fluides et des importations fiabilisées. Du point de vue de l'électricité, le prix spot a quasiment été divisé par trois passant de 279 €/MWh en 2022 (niveau historique enregistré) à 97 €/MWh en 2023. Cette baisse s'explique par un meilleur fonctionnement des centrales nucléaires ainsi que par la chute du prix du gaz.¹⁰

¹⁰ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/chiffres-cles-de-lenergie-edition-2024>

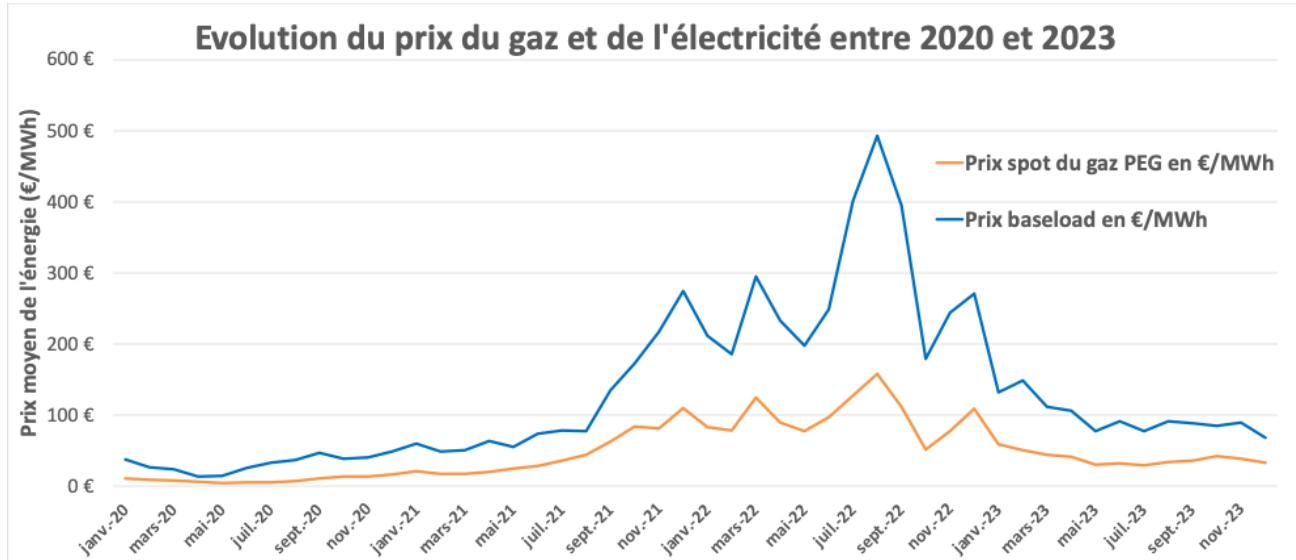


Figure 2 : Évolution du prix du gaz (spot) et de l'électricité (baseload) entre 2020 et 2023

Toutefois, le prix payé par les consommateurs n'est pas le reflet des prix spot. En effet, les logiques d'achat à prix fixe sur une longue période créent une inertie, qui peut entraîner un décalage temporel des variations de prix. A cela s'ajoute l'effet du bouclier tarifaire qui a effacé une partie de la hausse.

Par conséquent, les variations constatées pour les entreprises et les ménages sont les suivantes :

- Les entreprises ont enregistré une augmentation de 12 % du prix du gaz et de 57 % de celui de l'électricité hors taxes, des prix toujours en hausse mais plus modérées qu'en 2022.
- Pour les ménages, après une hausse de 25% du prix du gaz en 2022 (TTC), celui-ci augmente encore de 20% en 2023, une hausse de prix limitée par la poursuite du bouclier tarifaire en 2023 limitant à 15% la hausse de prix de vente du gaz.

Prix de l'électricité et du gaz naturel en 2023

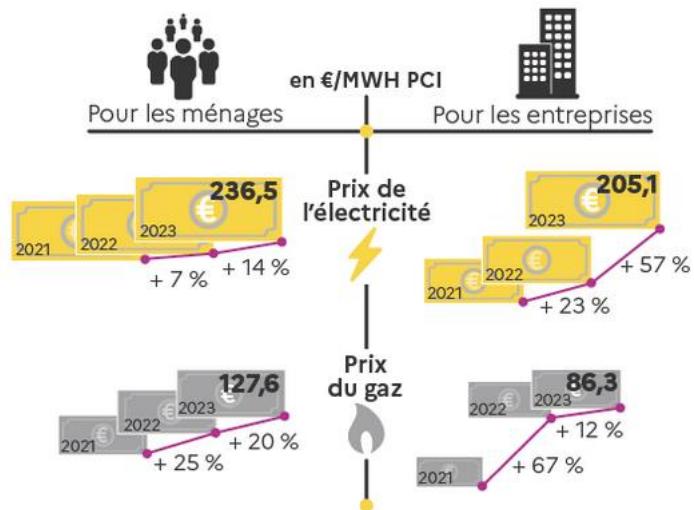


Figure 3 : Évolution du prix du gaz et de l'électricité pour les ménages et les entreprises (source : Chiffres clés de l'énergie 2024 SDÉS)

Le bouclier tarifaire sur les énergies fossiles, mis en place en octobre 2021 a perduré sur le 1er semestre 2023 pour le gaz. Pour l'électricité, il a été prolongé jusqu'en 2025, avec cependant des révisions sur les Tarifs Réglementés de Vente.

Pour les réseaux de chaleur, le mécanisme de bouclier s'applique sur les consommations de gaz de la manière suivante : les gestionnaires de réseau facturent normalement la chaleur, l'État leur reverse ensuite le montant du bouclier tarifaire correspondant à la consommation de gaz du réseau pour les clients résidentiels. Le gestionnaire répercute ensuite le montant correspondant aux abonnés.

Il en résulte pour le secteur résidentiel les variations suivantes :

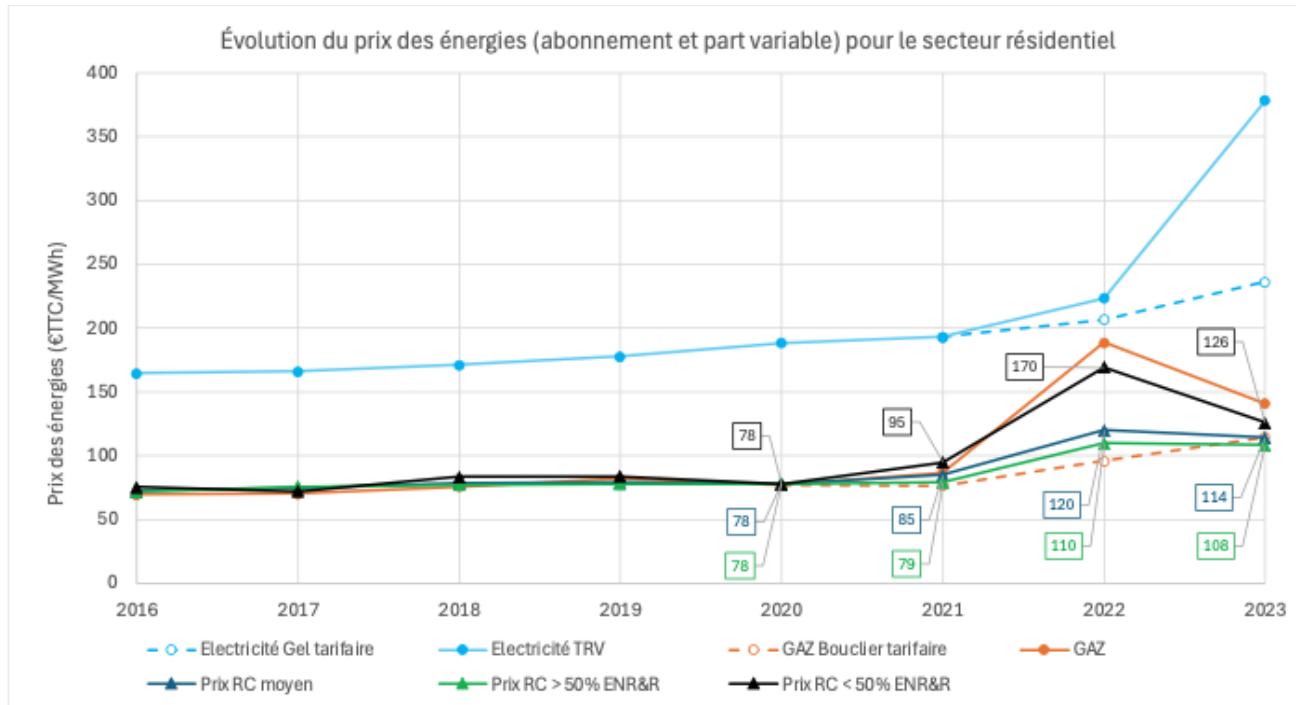


Figure 4 : Évolution du prix des énergies (abonnement et part variable) pour le secteur résidentiel¹¹

Le prix du gaz avec prise en compte du bouclier est calculé sur la base de Tarifs Réglementés de Vente de gaz au 1^{er} janvier 2023 et appliqués jusqu'en juillet 2023, marquant la fin des TRVg.

Pour l'année 2023 : les tarifs réglementés de vente (TRV) du gaz, qui servent de référence pour calculer les prix, ont été augmentés de 15% par rapport à l'année précédente comme le montre la Figure 4. Cette hausse, bien que limitée par rapport à la flambée des prix sur les marchés mondiaux, a eu un impact direct sur le coût du gaz pour les consommateurs. Le bouclier tarifaire a bénéficié aux chaufferies gaz, les réseaux de chaleur ont profité du bouclier sur leur part de gaz donc dans une moindre mesure, du fait d'une majorité d'ENR&R dans leur mix énergétique. Les réseaux de chaleur ont donc permis de moins recourir au bouclier tarifaire, et donc de réduire les dépenses de l'État.

Lors de l'enquête annuelle, et par conséquent dans l'ensemble de ce rapport, ce sont les chiffres sans le versement du bouclier ou de gel tarifaire par l'État qui ont été communiqués.

Cependant, une simulation de l'impact des aides sur le prix de vente moyen de la chaleur véhiculée par un réseau a été réalisée en partie 2.5 : « Comparatif des modes de chauffage en coût global ».

¹¹ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/prix-de-lelectricite-en-france-et-dans-lunion-europeenne-en-2023?rubrique=&dossier=188>

En ce qui concerne le prix de l'électricité, les tarifs réglementés de vente de l'électricité (TRVE) ont augmenté de 15% en février 2023, puis de 10% en août, dans le cadre de l'assouplissement progressif du bouclier tarifaire mis en place par le gouvernement.

2.1.2 Évolution du prix de vente de la chaleur

Année après année, le nombre de réseaux recensés dans l'enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid ne cesse de croître grâce à l'identification de réseaux existants qui ne l'étaient pas jusqu'à présent et sous l'effet de créations de réseaux (17 nouveaux réseaux de 2023 à 2022 ont été analysés dans l'enquête de prix).

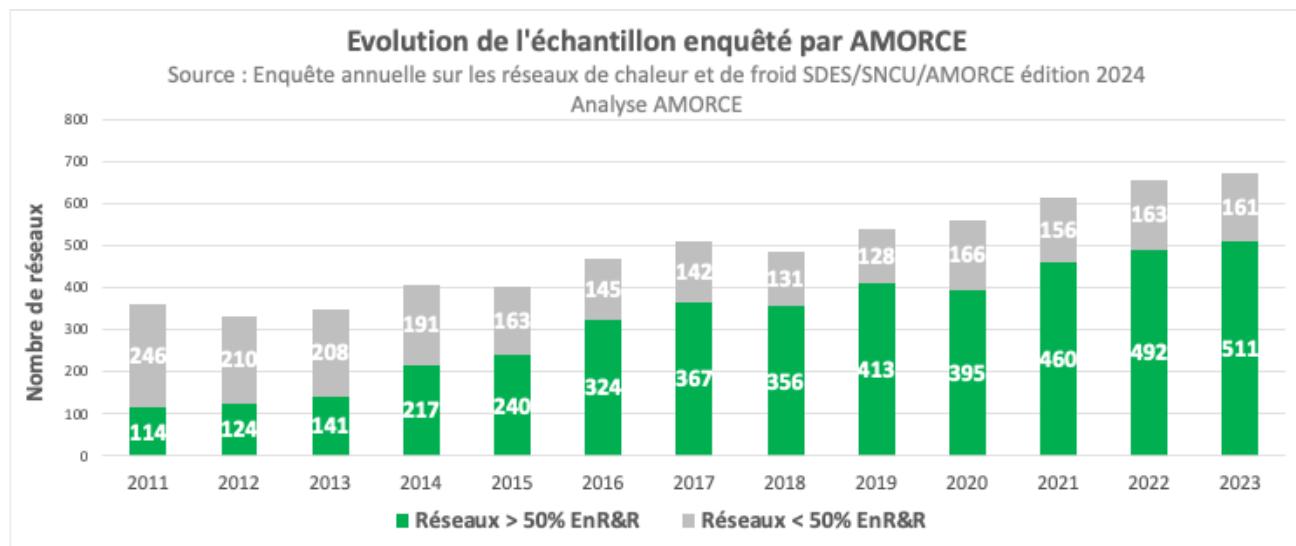


Figure 5 : Évolution de l'échantillon enquêté par AMORCE

Pour être représentatifs, les prix de vente exposés dans cette enquête sont pondérés, lorsque cela est pertinent, par les livraisons d'énergie. Cela signifie que pour chaque échantillon, ils sont calculés en divisant l'ensemble des recettes issues de la vente de chaleur par la quantité d'énergie totale livrée par les réseaux.

Pour l'année 2023, **le prix moyen des réseaux de chaleur s'élève à 108,2 €HT/MWh** (pour 114,2 €TTC/MWh). Le prix de vente moyen des réseaux majoritairement alimentés par des EnR&R¹² est quant à lui inférieur, avec **103,4 €HT/MWh** (pour 108,4 €TTC/MWh).

Il faut avoir à l'esprit que l'échantillon de l'analyse sur le prix de vente n'est pas exactement le même d'une année sur l'autre.

¹² Dans ce rapport on parlera d'EnR&R avec GOB (Garanties d'Origine Biométhane), utilisée pour l'application de règles fiscales (qui figure notamment dans l'arrêté DPE).

Prix de vente unitaire moyen pondéré	€HT/MWh			€TTC/MWh		
	Tous réseaux	< 50% EnR&R	> 50% EnR&R	Tous réseaux	< 50% EnR&R	> 50% EnR&R
2022	112,6 €	154,8 €	103,9 €	120,0 €	169,6 €	109,8 €
2023	108,2 €	118,2 €	103,4 €	114,2 €	126,2 €	108,4 €
Évolution du prix (%)	-4%	-24%	0%	-5%	-26%	-1%

Tableau 1 : Prix de vente moyen de la chaleur en 2022 et 2023 (*hors bouclier tarifaire*)

Les tendances suivantes ressortent :

- Le prix de la chaleur (hors taxes) a diminué de 4% en 2023, en lien avec la baisse des prix du gaz et de l'électricité ainsi qu'une inflation légèrement moins importante qu'en 2022 (4,9% en 2023 contre 5,2% en 2022)
- Les réseaux de chaleur alimentés en majorité par des énergies fossiles ont vu le prix de leur chaleur baisser fortement en 2023, conséquence directe de la diminution du prix des énergies. Ainsi, le prix des réseaux les moins vertueux a reculé de 24% (hors taxes) par rapport à 2022 pour atteindre 118,2 €HT/MWh
- Les réseaux d'EnR&R démontrent une fois de plus leur capacité à garantir un prix de la chaleur stable, puisqu'il reste inchangé entre 2022 et 2023. Cette résilience est l'atout principal des réseaux les plus vertueux

Le graphique suivant illustre l'évolution du prix de vente moyen de la chaleur depuis 2011 en bleu ainsi que l'évolution du prix de vente moyen de la chaleur des réseaux alimentés par plus et moins de 50% d'EnR&R, en vert et noir.

Évolution du prix de vente moyen de la chaleur de 2016 à 2023 (€HT/MWh)

Source : Enquêtes annuelles des réseaux de chaleur et de froid SDeS/SNCU/AMORCE
2017 à 2024 - Analyse AMORCE

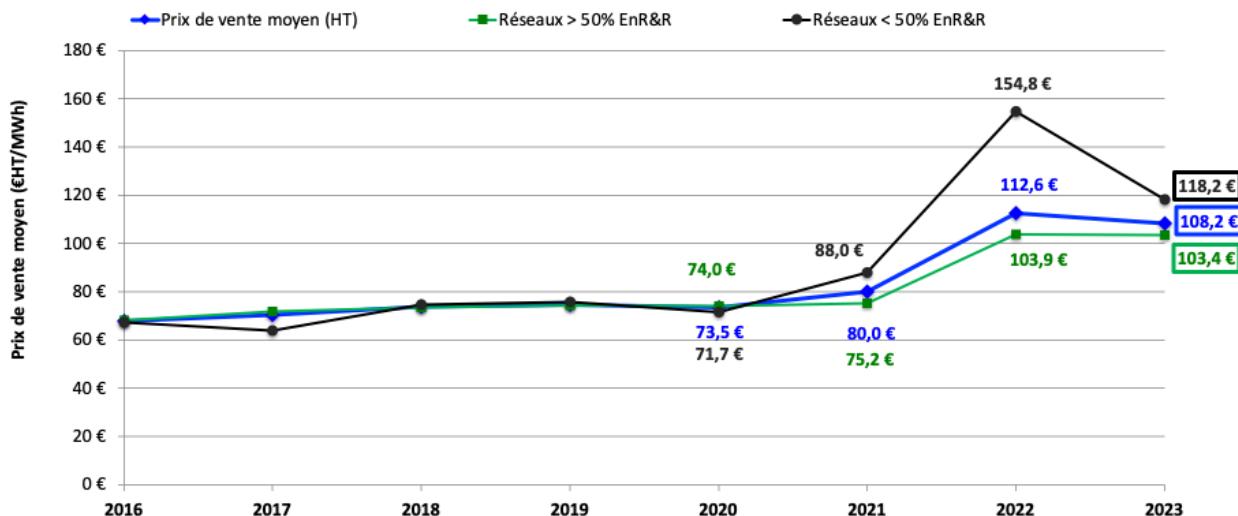
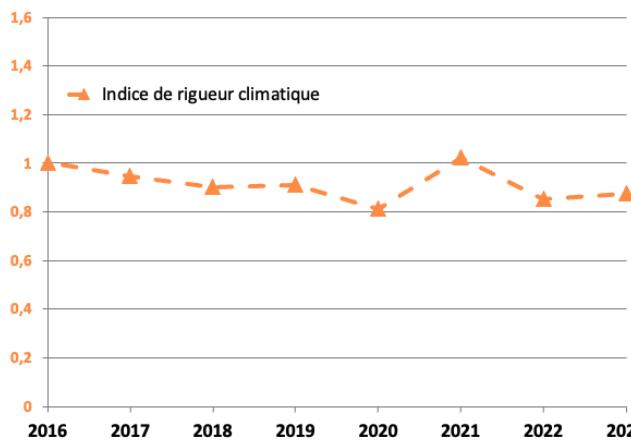


Figure 6 : Évolution du prix de vente moyen de la chaleur depuis 2016

Évolution de la rigueur climatique de 2016 à 2023 (€HT/MWh)

Source : Enquêtes annuelles des réseaux de chaleur et de froid
SDeS/SNCU/AMORCE
2017 à 2024 - Analyse AMORCE



Évolution du PEG de 2016 à 2023 (€HT/MWh)

Source : Enquêtes annuelles des réseaux de chaleur et de froid
SDeS/SNCU/AMORCE
2017 à 2024 - Analyse AMORCE

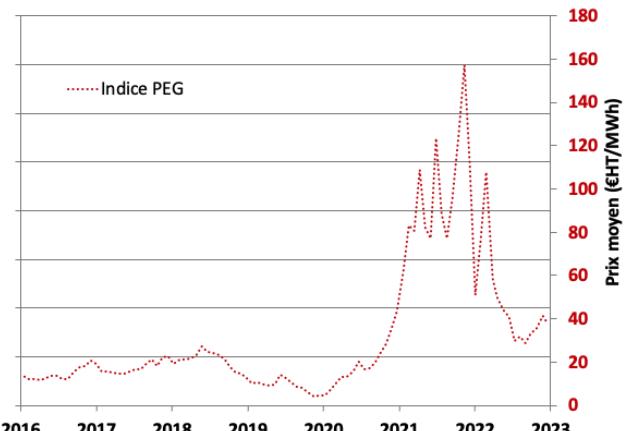


Figure 7 : Évolution de l'indice de rigueur climatique et du PEG depuis 2016 à fin 2023

Le prix de vente moyen de la chaleur est complexe et sa variation dans le temps est liée à plusieurs facteurs :

- Le climat : en effet, les températures ressenties lors de la saison de chauffe (dont l'impact est mesuré par le biais rigueur climatique), ont des conséquences directes sur les besoins de chaleur et donc sur le prix de la chaleur. Par exemple, une année chaude, caractérisée par un indice de rigueur climatique faible, réduira la consommation d'énergie des abonnés et ainsi

la part fixe de la facturation des abonnés aura tendance à augmenter. La Figure 7 présente l'indice de rigueur climatique en orange (afin d'étudier la corrélation avec les évolutions de température moyenne sur les variations de livraisons et des recettes associées).

- Les variations des prix des énergies composant le mix :
 - o Le gaz, bien que de moins en moins présent dans le mix énergétique des réseaux, représente une part énergétique importante dans ceux-cis. En effet, 32% du mix énergétique des réseaux analysés comprennent une part de gaz plus ou moins importante (certains simplement pour de l'appoint et/ou du secours). Ainsi, de nombreux réseaux de chaleur ont encore une partie de leur prix de vente directement corrélé au prix d'achat du gaz. Cependant le fort développement des EnR&R pour décarboner la chaleur des réseaux conduit à la réduction de la dépendance au gaz et aux fluctuations de prix de cette énergie. L'explosion du prix du gaz a commencé en 2021 (cf Figure 2), entraînant par la même occasion une augmentation du prix de la chaleur des réseaux de chaleur. En 2022, le prix du gaz n'a fait qu'augmenter jusqu'à la fin de l'année pénalisant grandement les réseaux qui utilisaient principalement cette énergie. Cependant, la baisse du prix des énergies courant 2023 a permis de revenir à des prix légèrement plus hauts que ceux d'avant crise. Ainsi, les réseaux alimentés en majorité par des énergies fossiles ont vu leur prix baisser notablement sur cette année 2023.
 - o Le prix de l'électricité a fortement fluctué au cours des années 2022 et 2023, atteignant un pic historique en août 2022, influençant plus ou moins fortement le prix de la chaleur, selon que l'électricité représente une source du réseau (via des pompes à chaleur), ou alimente uniquement les auxiliaires.
 - o Le prix du bois a subi également des variations en lien avec le contexte énergétique global et avec des conditions météorologiques défavorables. L'exploitation du bois pour production de combustible est en partie basé sur l'utilisation d'énergies fossiles impactant alors le prix du bois final. De plus, en 2023 le prix des plaquettes a continué d'augmenter, prolongeant alors une hausse entamée en 2021. Ainsi entre début 2021 et fin 2023, le prix du bois plaquettes a augmenté de 30% ¹³.
- Dans une moindre mesure, les effets d'indice ont pu exercer une influence sur le prix de la chaleur. En effet, la révision des différents indices de prix intégrés dans la facturation de la chaleur est cruciale. Cependant, certains réseaux ne prévoient pas systématiquement une révision annuelle dans leurs contrats, ce qui peut entraîner un décalage des prix par rapport à la réalité du marché.

¹³ Source : Centre d'Études de l'Économie du Bois / <https://ceeb-71.websel.net/>

Impact du taux d'EnR&R sur le prix de vente moyen de la chaleur HT et TTC en 2023

Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SDeS/SNCU/AMORCE édition 2024

Analyste AMORCE

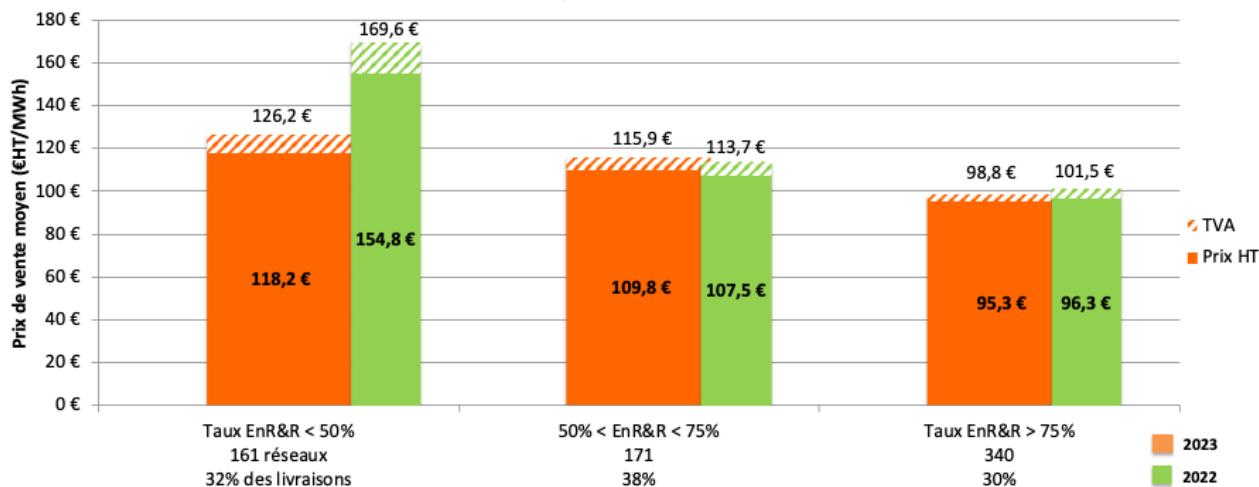


Figure 8 : Prix de vente moyen HT et TTC par classe de taux d'EnR&R

La Figure 8 représentée ci-dessus permet de rendre compte de l'impact du taux d'EnR&R sur le prix de vente moyen de la chaleur HT et TTC. Pour mieux visualiser l'évolution du prix de la chaleur entre 2022 et 2023, et se rendre compte de l'importance d'avoir un mix énergétique décarboné, le prix de vente moyen de la chaleur HT et TTC en 2022 a également été représenté en vert.

Cette figure permet ainsi de se rendre compte de la plus grande stabilité du prix des réseaux vertueux comparativement aux réseaux à majorité alimenté par des énergies fossiles. Le gap entre les réseaux fossiles et les vertueux s'est amoindri du fait de la baisse du prix du gaz, plaçant les réseaux <50% d'EnR&R dans un ordre de prix plus viable et du même ordre de grandeur que le réseau moyen.

La figure ci-dessus montre également que les réseaux de chaleur « très vertueux » (taux d'EnR&R >75%) présentent, cette année encore, le prix moyen le plus bas. Cette classe comporte des réseaux de plus petite taille que la moyenne, puisqu'elle représente 51% de l'échantillon pour 30% des livraisons de chaleur. Ces réseaux sont de plus en plus nombreux, démontrant une volonté de verdier les territoires ruraux, là où l'an dernier cet échantillon ne représentait que 48% de la totalité des réseaux représentant 26% des livraisons totales.

On ne peut néanmoins pas en déduire que ces réseaux de petites tailles très vertueux sont systématiquement moins chers car le prix moyen pondéré de cette catégorie est influencé par certains réseaux de plus grande taille en faisant également partie. En plus de bénéficier d'une TVA réduite, les réseaux à forte proportion d'ENR&R bénéficient également du Fonds Chaleur, qui permet une réduction du prix de leur chaleur de l'ordre de plusieurs €/MWh.

2.2 Courbe monotone des prix de vente moyens

Les réseaux de chaleurs recensés étant de plus en plus nombreux d'une année sur l'autre il est de plus en plus compliqué de représenter visuellement les courbes individuelles.

Dans les graphiques monotones (Figure 9 et Figure 10) ci-après, le prix de vente de la chaleur de chaque réseau est représenté par une barre verticale :

- En noir : si le réseau est majoritairement alimenté par des énergies fossiles ;
- En vert : si le réseau est majoritairement alimenté par des énergies renouvelables et de récupération.

Les barres horizontales représentent quant à elles :

- En jaune : le prix de vente moyen national, qui est de 108,2 €HT/MWh en 2023 ;
- En bleu : les valeurs correspondant à +10% et -10% du prix de vente moyen ;
- En violet : les valeurs correspondant à +30% et -30% du prix de vente moyen.

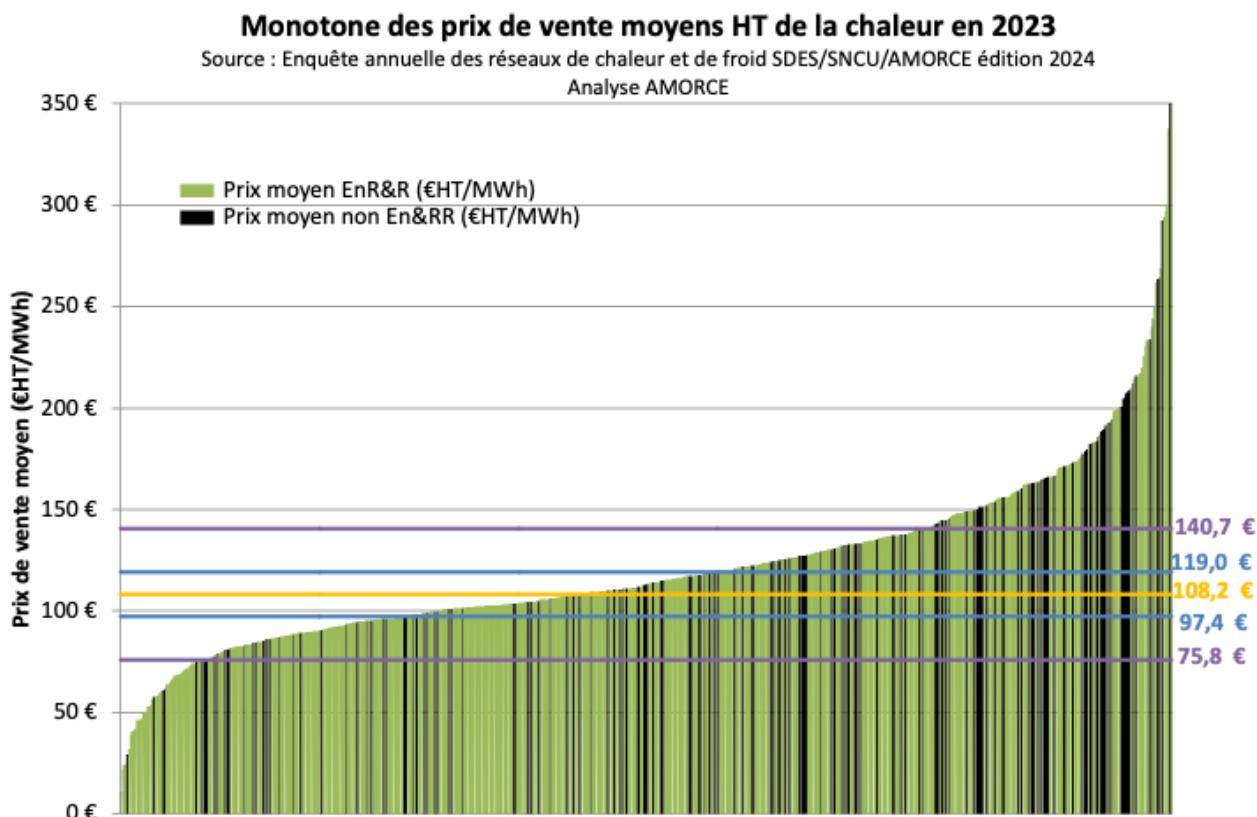


Figure 9 : Monotone des prix de vente HT

Ce graphique montre la vaste gamme de prix de vente moyen des réseaux de chaleur. Une grande disparité entre les réseaux les moins chers et ceux les plus chers est à noter. Sur cet échantillon de 672 réseaux de chaleur, la médiane est de 113,1 €HT/MWh, le premier quartile de 96,1 €HT/MWh et le troisième quartile de 138,1 €HT/MWh.

Sur ce même graphique, les réseaux peuvent être regroupés dans 5 classes de prix, de la manière suivante :

	Prix €HT/MWh	Prix €TTC/MWh	Écart au prix moyen
Classe I	< 75,8	< 79,9	< 30%
Classe II	de 75,8 à 97,4	de 79,9 à 102,8	10 à 30 % inférieur
Classe III	de 97,4 à 119,1	de 102,8 à 125,6	+/- 10 %
Classe IV	de 119,1 à 140,7	de 125,6 à 148,4	10 à 30 % supérieur
Classe V	> 140,7	> 148,4	> 30%

Tableau 2 : Classes de prix de vente de la chaleur en 2023

De la même manière que pour les prix de vente moyens HT, une courbe monotone des prix de vente moyens TTC des réseaux de chaleur a été tracée. Pour rappel, **le prix de vente moyen national s'élève à 114,2 €TTC/MWh en 2023** (il est de 108,4 €TTC/MWh pour les réseaux majoritairement alimentés par des EnR&R et 126,2 €TTC/MWh pour les réseaux dont le mix énergétique est inférieur à 50% d'EnR&R).

Monotone des prix de vente moyens TTC de la chaleur en 2023

Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SDES/SNCU/AMORCE édition 2024

Analyse AMORCE

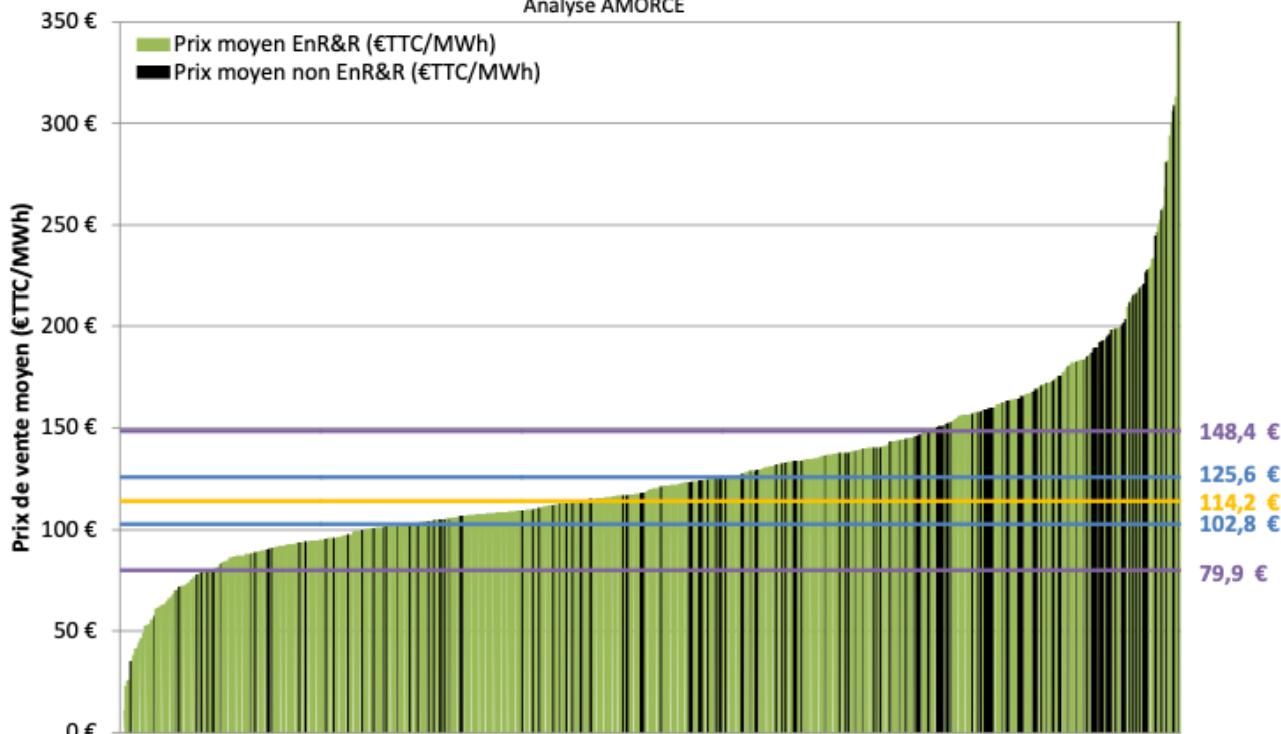


Figure 10 : Monotone des prix de vente TTC

Sur cet échantillon, la médiane est de 119,8 €TTC/MWh, le premier quartile de 101,4 €TTC/MWh et le troisième quartile de 146,0 €TTC/MWh. Les 5 classes de prix du Tableau 2 ont été à nouveau représentées par des lignes de niveau.

Les résultats de l'année 2022, montraient une forte ségrégation entre les réseaux les plus fossiles, tassés à droite du graphe car particulièrement chers et les réseaux vertueux répartis vers les prix les plus bas. Ce gap de prix entre ces typologies de réseaux s'est fortement réduit entre 2022 et 2023 comme le montrait la Figure 6. Les réseaux majoritairement alimentés par des énergies fossiles restent globalement plus coûteux que la moyenne des réseaux français, ce qui explique leur concentration visuelle vers la droite du graphe. Toutefois, cette année, on observe qu'un certain nombre d'entre eux se répartissent dans des gammes de prix plus variées.

Par rapport à la monotone HT, l'effet de la TVA à taux réduit dont bénéficient les réseaux de chaleur majoritairement alimentés par des EnR&R, entraîne mécaniquement les barres vertes vers la gauche (vers les prix les plus compétitifs), et les barres noires vers la droite (vers les prix les moins

compétitifs). Néanmoins, du fait d'un nombre de plus en plus important de réseaux de chaleur majoritairement alimentés par des EnR&R, cet effet visuel devient difficilement perceptible.

Il est à noter que la courbe monotone doit être analysée avec précaution et n'a de sens qu'avec le graphique suivant, qui illustre le nombre de réseaux de chaleur compris dans chacune de ces cinq classes, et la quantité de chaleur livrée correspondante en 2022 et 2023.

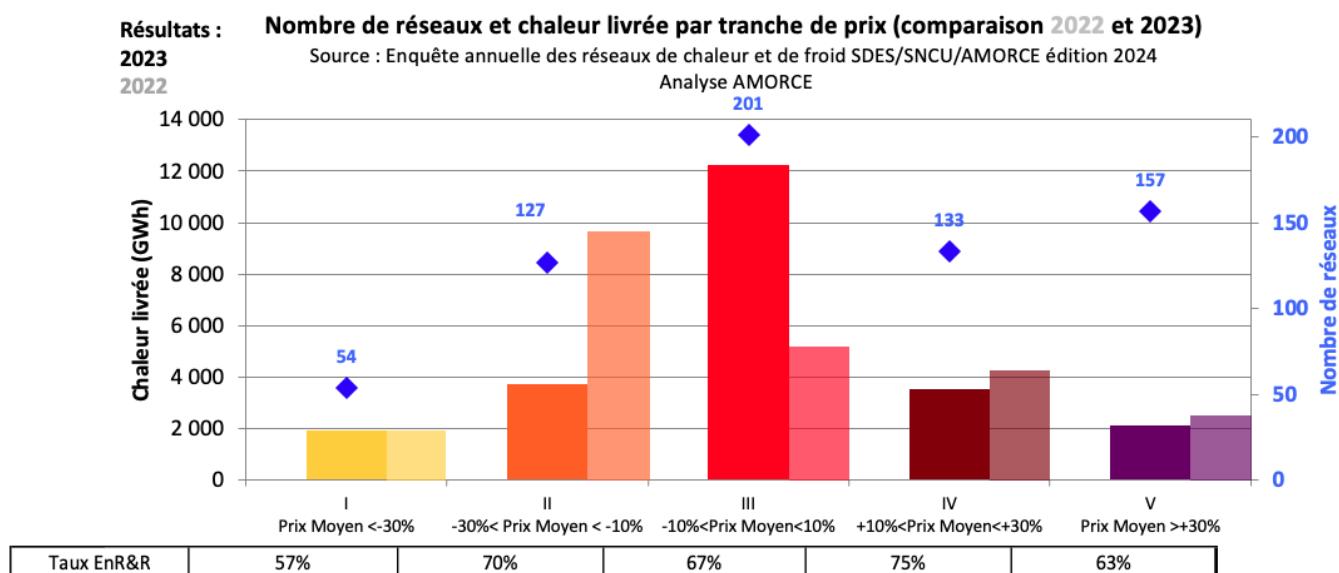


Figure 11 : Évolution des classes de prix de vente entre 2022 et 2023

En 2023, la part de la chaleur livrée à un prix compris entre -10 % et +10 % de la moyenne nationale (classe III) a fortement progressé pour atteindre 52 %, contre seulement 22 % en 2022. Cette part revient ainsi à un niveau proche de celui d'avant la crise (53 % en 2021). Cette évolution s'explique par un retour à une gamme de prix similaire à celle observée avant la crise, ce qui entraîne une répartition des réseaux suivant une courbe gaussienne centrée sur la moyenne, comme en 2021. L'évolution entre 2022 et 2023 sur la répartition des classes II et III s'explique car de nombreux réseaux vertueux ont su maîtriser le coût de leur chaleur et se sont ainsi retrouvés en classe II tandis que certains gros réseaux encore en partie basé sur des énergies fossiles ont vu le prix de leur chaleur augmenter fortement pour se retrouver dans des classes plus élevées.

Par ailleurs, il est notable que la classe V, qui représente la catégorie de prix les plus élevés, regroupe un nombre important de réseaux mais une part faible des livraisons de chaleur avec 9% des livraisons totales pour 23% des réseaux. Les réseaux les plus chers sont donc en partie des réseaux de plus petite taille, pour la plupart situés en milieu rural, en concurrence avec le fioul et qui sont souvent compétitifs malgré un prix de vente de la chaleur plus élevé. En 2022, cette catégorie regroupait également environ 21% des réseaux étudiés mais pour seulement 11% des livraisons totales de



chaleur. Cette analyse est par ailleurs confirmée par le taux d'EnR&R de ces réseaux, parmi l'un des plus bas de ces catégories.

Bien que les prix de vente moyens des réseaux de chaleur affichent une très grande disparité, 83% de la chaleur livrée est vendue à un prix compris entre -30 et +30% de la moyenne nationale.

2.3 Facteurs d'influence sur le prix de la chaleur

2.3.1 Énergie majoritaire

Les prix de ventes moyens ont été analysés selon l'énergie majoritairement utilisée par les réseaux. La méthode consiste à classer les réseaux selon la source d'énergie la plus prépondérante dans le mix soit : la biomasse, la géothermie, la chaleur fatale, le gaz naturel (hors cogénération) ou la cogénération gaz. **Cette source d'énergie ne représente donc pas nécessairement plus de 50% du mix, mais elle est supérieure à chacune des autres sources prises séparément.**

Le mix énergétique de certains réseaux ne permet pas de les inclure dans cette analyse du fait d'une trop faible représentativité (82 réseaux concernés par l'exclusion) :

- Les réseaux majoritairement alimentés par du charbon ou du fioul (lourd et domestique) ;
- Les réseaux majoritairement alimentés par d'autres sources d'énergie (pompe à chaleur, autre réseau de chaleur).

Sur le graphique suivant, chaque losange noir correspond au prix d'un réseau. Le nombre de réseaux par source d'énergie et la part moyenne de cette énergie dans le mix global de l'échantillon sont indiqués en légende. Par exemple, **pour 380 réseaux des 672 réseaux pris en compte dans cette enquête, la biomasse est l'énergie majoritaire. Dans cette classe, la biomasse représente en moyenne 81% du mix énergétique et le prix de vente moyen pondéré s'élève à 109,5 €HT/MWh.**

Pour des raisons d'anonymisation des données, les valeurs extrêmes pouvant être identifiées ont volontairement été effacées du graphique mais elles sont bien prises en compte dans le calcul des moyennes.

**Prix de vente moyen HT de la chaleur en 2023
en fonction de l'énergie majoritaire utilisée sur le réseau**

Source : Enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid SDES/SNCU/AMORCE 2024
Analyse AMORCE

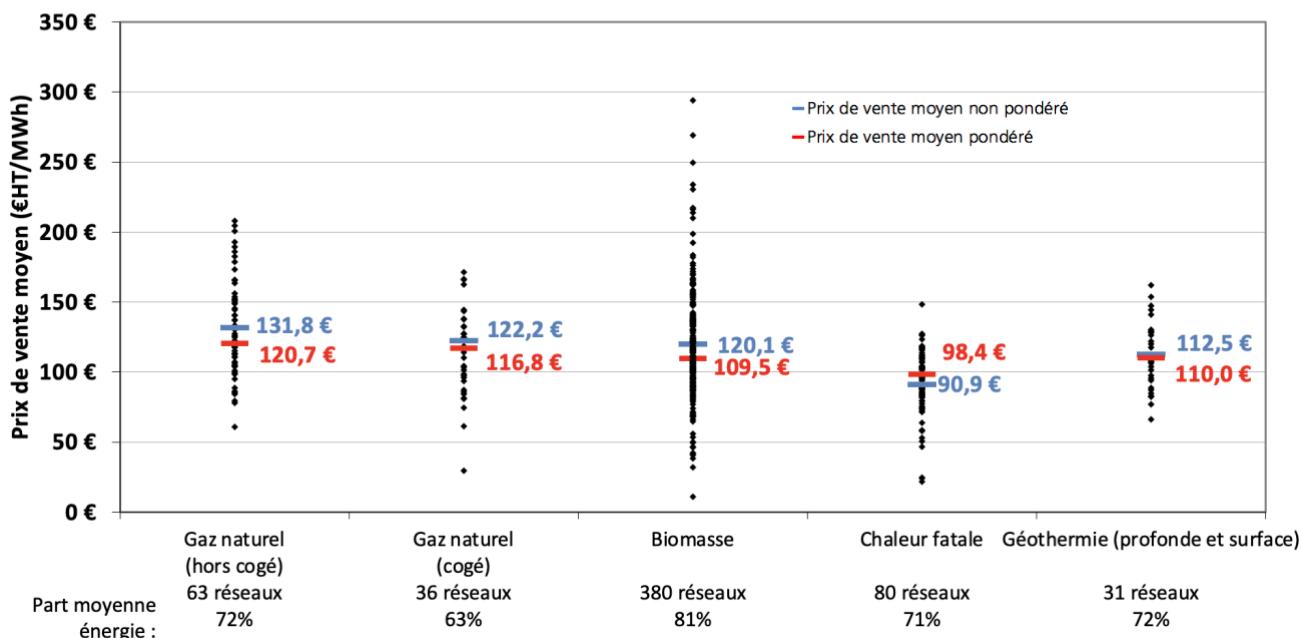


Figure 12 : Prix de vente HT selon l'énergie majoritaire

Pour chaque classe, la moyenne des prix de vente de tous les réseaux considérés est affichée en bleu. Le prix de vente pondéré à la quantité d'énergie que livre chaque réseau est quant à lui indiqué en rouge.

Comme les années précédentes, on remarque une grande disparité des prix de vente d'un réseau à l'autre, quelles que soient les sources d'énergies majoritaires.

Les réseaux de chaleur fonctionnant en majorité au gaz naturel (avec et sans cogénération) affichent les prix moyens les plus hauts comparativement aux autres types d'énergies. Malgré une baisse notable des prix moyens des réseaux fossiles en 2023 (-25% pour les réseaux gaz et -24% pour les réseaux gaz avec cogénération), liée au retour à la normale des prix du gaz et de l'électricité, ces solutions restent les plus coûteuses en moyenne. Toutefois, cette convergence partielle avec les énergies vertueuses souligne une stabilisation du contexte énergétique.

Les réseaux de chaleur vertueux quant à eux, affichent des prix moyens plus compétitifs que la moyenne nationale. En particulier les réseaux alimentés par de la chaleur fatale¹⁴ sont de loin les moins coûteux en moyenne, affichant un prix moyen à 98,4 €HT/MWh suivis des réseaux géothermie (110 €HT/MWh) et de la biomasse (109,5 €HT/MWh).

¹⁴ La catégorie « chaleur fatale » prend en compte la récupération de chaleur sur les UVE et sites industriels.



Avec 380 réseaux majoritairement alimentés par de la biomasse, le bois-énergie s'impose comme la source privilégiée des réseaux de chaleur. Cette ressource joue un rôle essentiel pour décarboner la production de chaleur dans de nombreux territoires, notamment en milieu rural, où les alternatives renouvelables ou de récupération sont limitées.

Pour la biomasse, les valeurs les plus hautes correspondent généralement à des petits réseaux de chaleur ruraux. Il reste pertinent de les exploiter malgré un prix de vente plus élevé que les grands réseaux urbains, étant donné le contexte de concurrence énergétique faible (absence de desserte en gaz naturel). Malgré tout, cela ne représente que quelques dizaines de points sur les 380 représentés dans cette catégorie de réseaux.

2.3.2 Densité thermique

Les réseaux ont été classés selon leur densité thermique, exprimée en MWh par mètre linéaire (rapport de la quantité de chaleur livrée par la longueur aller du réseau). Cet indicateur simple et rapide à calculer est notamment utilisé dans l'analyse de projets pour apprécier le dimensionnement technique et la viabilité économique d'un réseau de chaleur, en liant les recettes potentielles issues de la vente de chaleur, à travers la quantité d'énergie livrée et les investissements consentis pour réaliser le réseau, à travers sa longueur.

La densité thermique moyenne pondérée de l'échantillon s'établit à 3,12 MWh/ml en 2023, contre 3,13 MWh/ml en 2022. Elle demeure donc quasiment stable par rapport à l'année précédente, malgré la croissance de 330 km de réseaux supplémentaires dans l'échantillon analysé pour cette étude (+470km de réseaux sur l'ensemble des réseaux enquêtés en 2023).

Impact de la densité du réseau sur le prix de vente moyen de la chaleur

Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SDeS/SNCU/AMORCE édition 2024

Analyse AMORCE

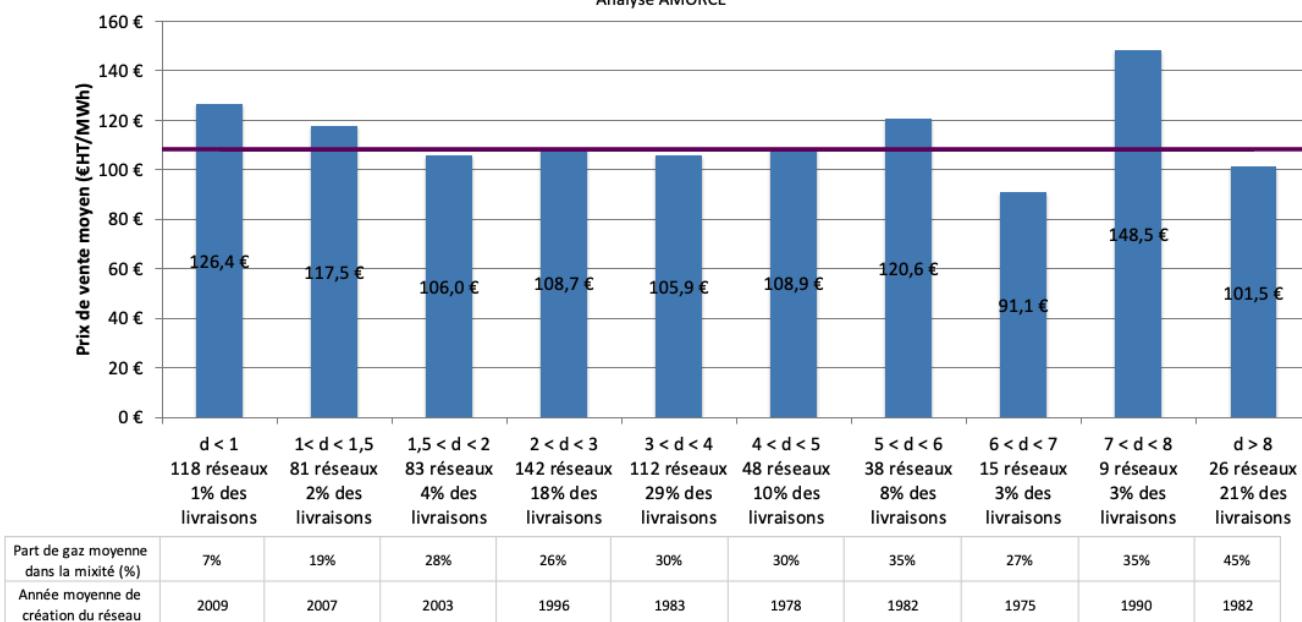


Figure 13 : Prix de vente selon la densité thermique du réseau

Ce graphique permet de voir qu'entre 1,5 et 5 MWh/ml, le prix moyen de l'énergie livrée est proche de la moyenne nationale (barre violette).

Les réseaux affichant une densité comprise entre 6 et 7 MWh/ml figurent parmi les plus compétitifs de l'échantillon. Cela s'explique principalement par leur ancienneté, ces réseaux ayant été créés en moyenne en 1975, avec des investissements amortis depuis longtemps, ce qui entraîne un R2 (coût

de renouvellement et financement premier des ouvrages) plus faible dans la facture des abonnés. En outre, ces réseaux présentent une part relativement faible de gaz (27 % en moyenne dans leur mix énergétique), ce qui contribue à des prix plus attractifs grâce à une forte proportion d'EnR&R. Au fil du temps, ces réseaux ont évolué pour intégrer davantage d'énergies vertes et réduire leur dépendance aux énergies fossiles.

Les réseaux les plus denses (supérieurs à 8 MWh/ml) sont en majorité de gros réseaux puisqu'avec seulement 26 réseaux dans cette catégorie, ils représentent 21% des livraisons totales. Cette catégorie est composée de quelques gros réseaux urbains dense qui ont su maîtriser le coût de leur chaleur malgré une forte proportion d'énergies fossiles dans ceux-ci par le raccordement de très nombreux abonnés à leur réseau.

Les réseaux de chaleur les moins denses affichent des coûts plus élevés que la moyenne en raison des investissements conséquents nécessaires, rapportés à une quantité de chaleur livrée limitée. Ces réseaux sont majoritairement de petits réseaux ruraux (199 réseaux représentant seulement 3 % des livraisons de chaleur). Ils se distinguent également par leur jeunesse, avec une date de création moyenne en 2007. La faible densité de ces réseaux s'explique par l'éloignement des bâtiments raccordés les uns des autres, notamment dans les zones rurales, ou par des réseaux qui s'étendent pour capter des potentiels situés plus loin, après avoir déjà raccordé les principaux gros consommateurs. De plus, ces réseaux alimentent souvent des bâtiments récents issus de constructions modernes, qui consomment moins d'énergie que le bâti ancien, en partie déjà raccordé aux réseaux existants. Ces caractéristiques entraînent une part fixe de la facture des abonnés (R2) plus élevée, liée à l'extension du réseau et à son caractère récent.

Nota : le seuil minimal de 1,5 MWh/ml requis par le Fonds Chaleur comme un des critères d'éligibilité des projets n'est pas exclusif, et il est tout à fait possible d'atteindre un seuil de rentabilité économique et technique avec une densité plus faible. Il est également possible de bénéficier du Fond chaleur avec une densité comprise entre 1 et 1,5 MWh/ml mais sous certaines conditions attestant d'une grande efficacité du réseau. À ce jour les réseaux présentant une densité inférieure à 1,5 MWh/ml sont majoritairement des réseaux ruraux. Leur longueur totale moyenne est de 0,8 km (contre 3,1 km sur l'échantillon total pris en compte dans l'étude) et leur nombre de point de livraison moyen de 35 (contre 67 dans cet échantillon total). Ces points de livraisons sont en majorité pour le résidentiel (59%) puis pour le secteur tertiaire (38%) et 0,4% des livraisons correspondant à l'industrie. Ce sont des réseaux relativement récents ayant un taux d'EnR&R plus important que la moyenne nationale, de 84%.

2.3.3 Taille du réseau

Les réseaux ont été classés suivant la quantité de chaleur livrée aux abonnés en 2023 :

Impact de la quantité d'énergie livrée par le réseau sur le prix de vente moyen de la chaleur

Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SDeS/SNCU/AMORCE édition 2024

Analyse AMORCE

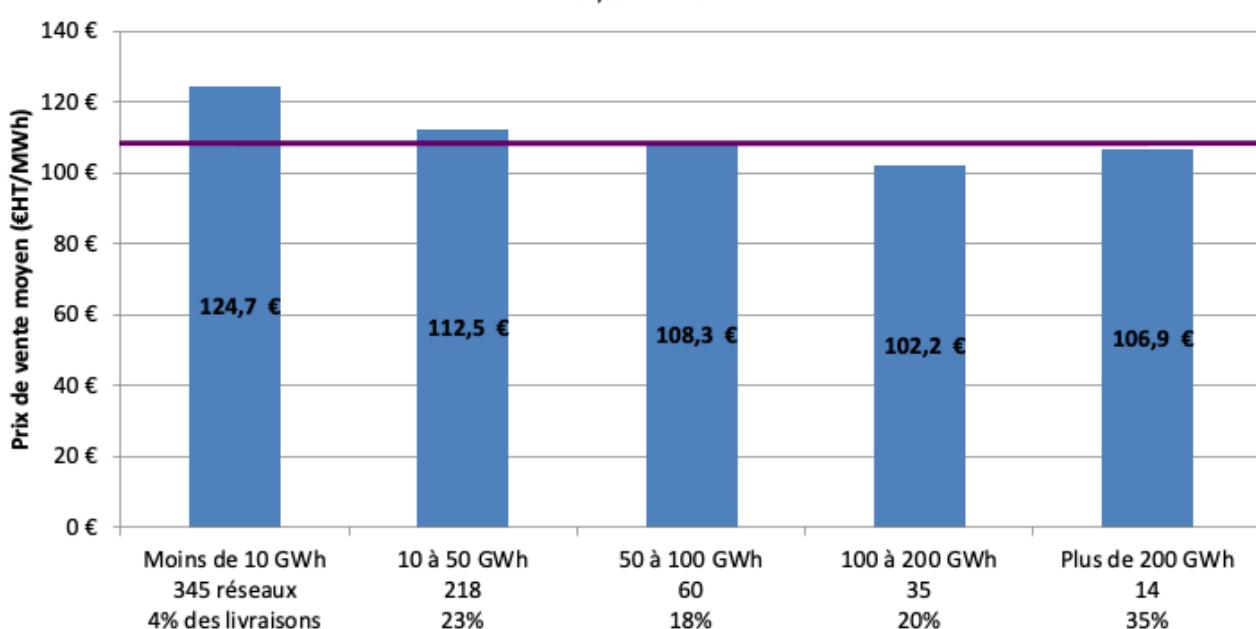


Figure 14 : Prix de vente selon la quantité d'énergie livrée

Globalement, il y a une **diminution du prix moyen de la chaleur avec l'augmentation de la taille du réseau**. La répartition des prix moyens par catégorie est assez similaire aux années précédentes, avec une proximité à la moyenne nationale pour toutes les catégories. De manière générale, une augmentation des livraisons de chaleur, combinée à un nombre élevé d'abonnés, contribue à réduire la part R2 liée à l'abonnement dans la structure de facturation des réseaux.

Les classes de réseaux dont le prix est supérieur à la moyenne nationale, représentée par la barre horizontale violette, sont les plus petits réseaux, livrant moins de 10 GWh/an, et souvent implantés dans des communes rurales peu denses non desservies par le gaz naturel. Le cas échéant, ces réseaux restent globalement compétitifs, malgré un prix de vente plus élevé, dans la mesure où les solutions de chauffage de référence sont le fioul, le propane ou l'électricité.

Pour les plus gros réseaux, livrant plus de 200 GWh/an, les efforts consentis pour développer le réseau et les EnR&R semblent être fructueux malgré des coûts d'investissements élevés liés aux travaux en milieu urbain (ouverture des tranchées dans les centres urbains denses, foncier pour les chaufferies...) et l'ensemble des contraintes listées ci-dessous :

- Respect de la réglementation ICPE au-delà d'une puissance de 1MW (contrôles, équipements de traitement des fumées...) ;
- Pour certains, exploitation de réseaux de distribution en eau surchauffée, voire en vapeur ;
- Implantation du réseau et des chaufferies en milieu urbain dense ;
- Soumission aux systèmes d'échange de quotas européen sur les émissions de gaz à effet de serre

La stabilité du prix des EnR&R se ressent de manière plus marquée pour ces gros réseaux dont les livraisons de chaleur sont particulièrement importantes.

Focus petits réseaux (< 3,5 GWh)

Ces réseaux, bien que ne représentant qu'un peu moins de 1 % des livraisons de chaleur totales, sont au nombre de 229 dans l'échantillon étudié, soit 34 % des réseaux analysés. Ils se caractérisent par leur petite taille, avec une longueur moyenne de 1,2 km, une densité énergétique moyenne de 1,0 MWh/mètre linéaire, et leur relative jeunesse, ayant émergé en moyenne en 2009. Leur implantation majoritairement en milieu rural accentue ces caractéristiques, avec une faible densité de population et un nombre limité d'abonnés.

Malgré leur petite échelle, ces réseaux se distinguent par leur performance environnementale : ils affichent un taux moyen d'EnR&R de 76 %, ce qui en fait parmi les plus vertueux de l'échantillon. La grande majorité d'entre eux (174 réseaux) repose principalement sur le bois comme source d'énergie dominante dans leur mix énergétique.

D'un point de vue tarifaire, ces réseaux affichent des coûts en moyenne 30 % plus élevés que ceux des réseaux français, avec un prix moyen de 138,5 € HT/MWh. Ce tarif élevé peut s'expliquer par un coût moyen du combustible plus important, reflétant des contraintes spécifiques à leur approvisionnement en bois, ainsi qu'une part abonnement plus élevée, liée au faible nombre d'abonnés sur ces réseaux.

2.3.4 Région

Dans cette partie, les réseaux ont été classés selon leur région administrative d'implantation. Il existe une grande disparité d'une région à l'autre, avec un écart de 38 €TTC/MWh entre les réseaux implantés dans la région où la moyenne est la plus faible et ceux implantés dans la région où la moyenne est la plus élevée. Le déploiement des chaufferies et réseaux est plus contraignant et plus coûteux en zone urbaine dense qu'en zone à faible densité, notamment sur les réseaux historiques, ce qui peut par exemple expliquer le prix moyen plus élevé des réseaux franciliens. Le prix plus élevé des réseaux franciliens s'explique également par un taux de gaz plus important.

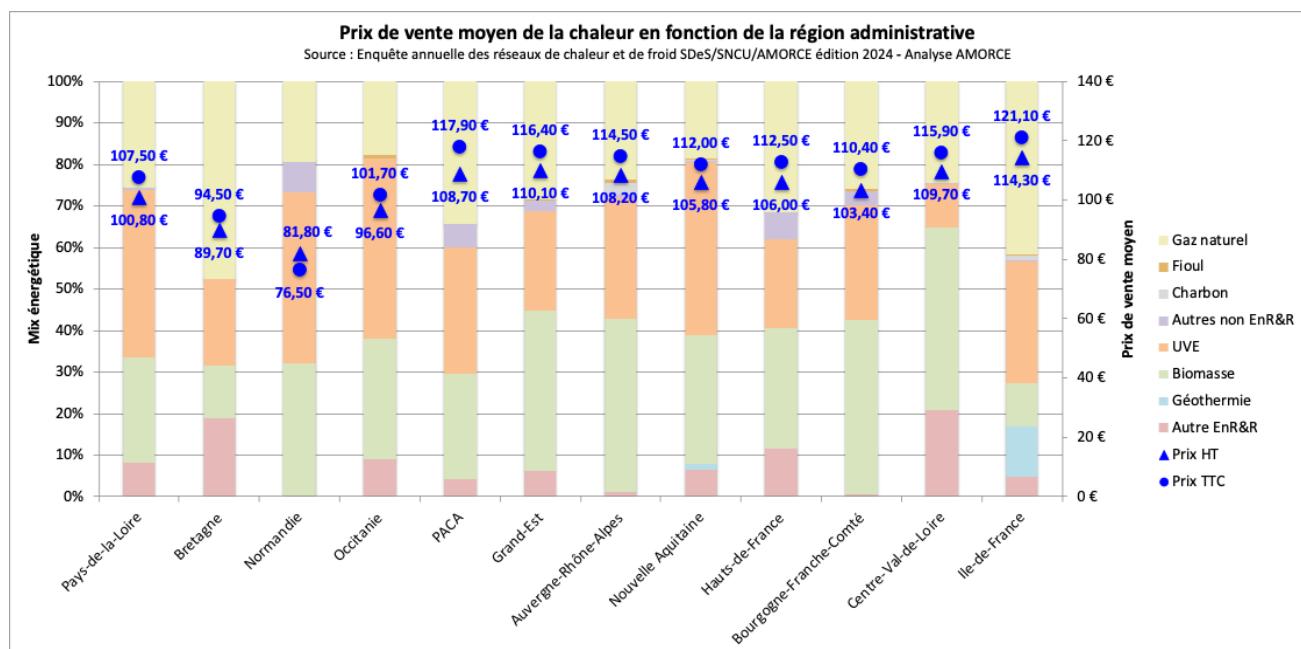


Figure 15 : Prix de vente selon la région administrative

Le mix énergétique, précisé pour chaque région sur le graphique, et les informations supplémentaires indiquées dans le tableau suivant, sont nécessaires pour relativiser les écarts de prix constatés d'une région à l'autre. Pour rappel, l'échantillon des réseaux analysés n'est pas le même que le rapport FEDENE Réseaux de chaleur & froid : un certain nombre de réseaux ont été écartés (réseaux techniques, privés ou incohérence).

Région	Nombre de réseaux	Livrasons (GWh)	Densité (MWh/ml)	Prix moyen (€HT/MWh)	Prix moyen (€TTC/MWh)
Pays-de-la-Loire	29	861	2,5	100,8 €	107,5 €
Bretagne	16	540	3,1	89,7 €	94,5 €
Normandie	43	1 245	3,5	81,8 €	76,5 €
Occitanie	50	683	2,5	96,6 €	101,7 €
PACA	26	400	3,2	108,7 €	117,9 €
Grand-Est	91	2 442	3,0	110,1 €	116,4 €
Auvergne-Rhône-Alpes	126	2 958	2,9	108,2 €	114,5 €
Nouvelle Aquitaine	57	758	2,1	105,8 €	112,0 €
Hauts-de-France	47	1 516	2,8	106,0 €	112,5 €
Bourgogne-Franche-Comté	55	1 148	2,6	103,4 €	110,4 €
Centre-Val-de-Loire	27	731	3,3	109,7 €	115,9 €
Île-de-France	104	10 188	5,3	114,3 €	121,1 €

Tableau 3 : Prix de vente selon la région administrative

2.4 Pratiques en matière de facturation de la chaleur

2.4.1 Type de facturation de la chaleur

Sur les 672 réseaux pris en compte dans la présente enquête, 509 ont renseigné leur mode de facturation, et 488 ont précisé l'unité utilisée pour facturer l'abonnement.

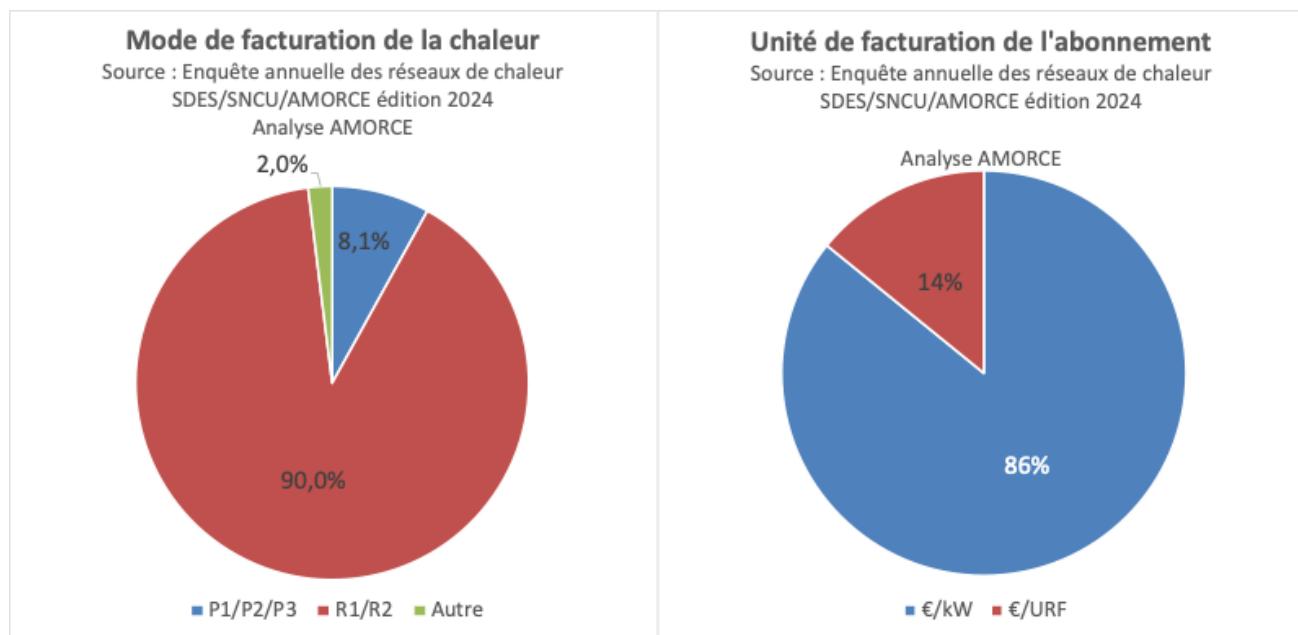


Figure 16 : Mode de facturation de la chaleur

Dans une très large majorité, les réseaux de chaleur appliquent une tarification binomiale de la chaleur, ainsi qu'une tarification de l'abonnement selon la puissance souscrite par l'abonné. Les rares réseaux appliquant un autre mode de facturation facturent soit de manière totalement forfaitaire (100% part fixe), soit intégralement proportionnelle à la quantité d'énergie livrée (100% part variable).

Pour ce qui est de l'unité utilisée pour facturer l'abonnement, un réseau sur six pratique une unité de répartition forfaitaire, ou URF, qui combine généralement des paramètres tels que la puissance souscrite, la surface chauffée, la consommation moyenne, etc. Il faut rappeler que la puissance souscrite d'un abonné (et donc sa part fixe) peut être revue à la baisse en cas de rénovation énergétique du bâtiment raccordé, comme le prévoit l'article D241-36 du Code de l'Énergie.

La répartition de ces deux graphes reste sensiblement équivalente à l'année 2022.

2.4.2 Facturation de l'eau chaude sanitaire

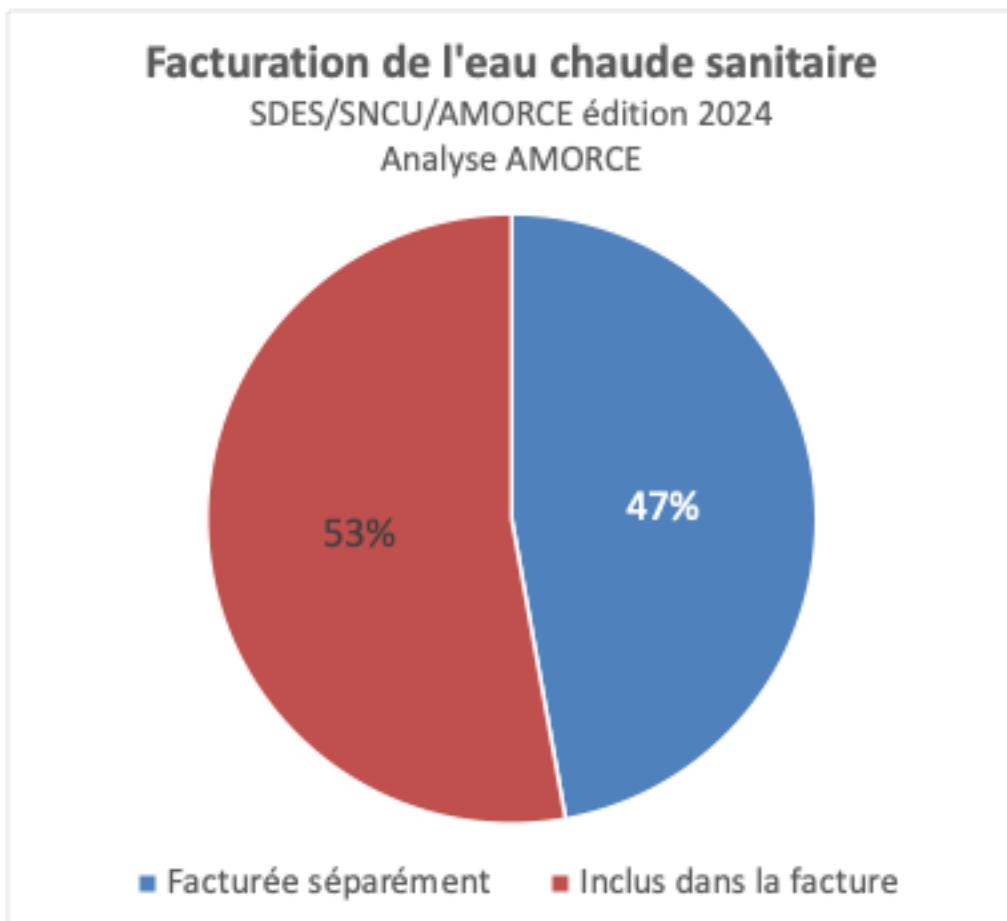


Figure 17 : Facturation de l'ECS pour les 106 réseaux en livrant

16% des réseaux pris en compte livrent de l'eau chaude sanitaire séparément (c'est-à-dire qu'il y a à minima un comptage distinct de l'énergie permettant d'assurer les besoins en eau chaude sanitaire de l'abonné, voir un échangeur distinct). Parmi eux, 47% facturent séparément leur eau chaude sanitaire (en €HT/m³) du chauffage. Pour le reste, la facturation de l'eau chaude sanitaire et du chauffage est faite en un seul terme (€HT/MWh).

2.4.3 Répartition entre part fixe et part variable

En plus d'exercer une influence sur le prix de vente moyen, le type d'énergie majoritaire utilisé sur le réseau a un certain effet sur la répartition part variable (R1) / part fixe (R2) des recettes :

Répartition part fixe et part variable des recettes en fonction de l'énergie majoritaire utilisée par le réseau en 2023

Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SDeS/SNCU/AMORCE édition 2024
Analyse AMORCE

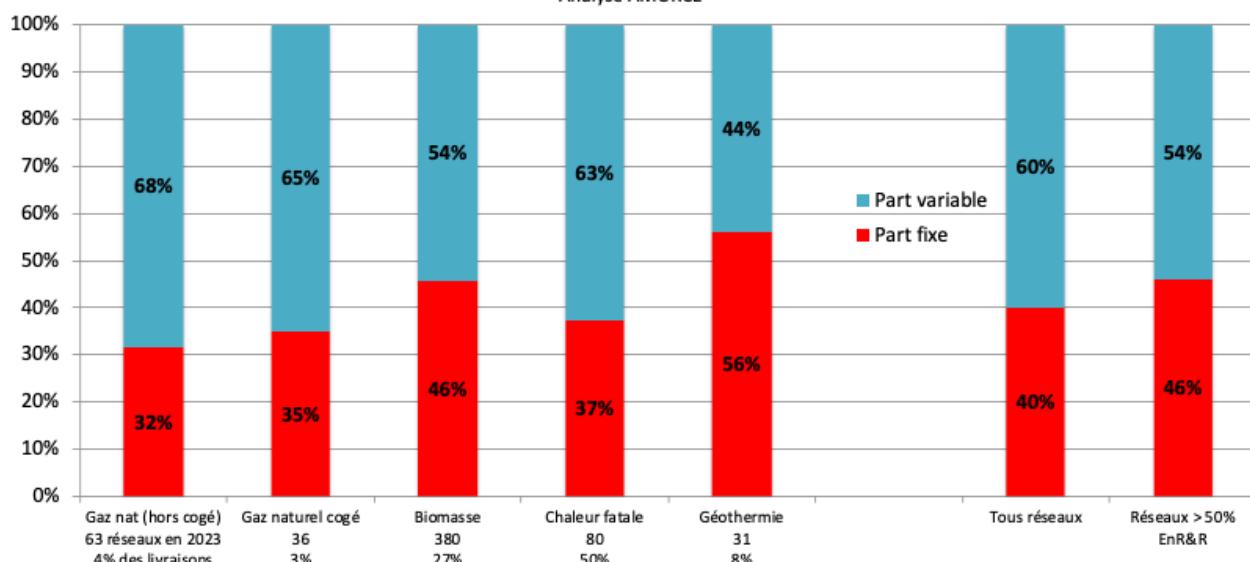


Figure 18 : Répartition part fixe et part variable des recettes

En moyenne sur l'année 2023, la part fixe représente 40% des recettes des réseaux de chaleur, nettement en hausse par rapport à 2022 (35% de part fixe). Cela s'explique par la baisse globale du prix des énergies, et donc de la moins grande part du prix des combustibles (R1) dans le poids de la facturation. Le taux de part variable, qui avait fortement augmenté ces dernières années sous l'effet de la crise énergétique (passant de 53 % en 2020 à 61 % en 2021, puis à 65 % en 2022), enregistre une diminution en 2023. Cette baisse s'explique principalement par le recul des prix des énergies, qui avaient auparavant fortement impacté la part variable, et par un retour à une stabilité tarifaire sur les réseaux de chaleur.

L'évolution de la répartition, part variable/part fixe est globalement plus importante pour les énergies fossiles au vu du fort recul du prix de ces énergies :

- Gaz naturel : la structure tarifaire de ces réseaux s'appuie habituellement surtout sur la part variable, le coût d'acquisition et d'entretien des chaufferies étant moins significatif que le coût

combustible. Avec le recul de prix du gaz, la part variable est passée de 75% en 2022 à 68% en 2023 ;

- Gaz naturel en cogénération : de la même manière que pour le gaz naturel sans cogénération, la hausse du prix des énergies a fait passer la part variable de 82% en 2022 à 65% en 2023 ;
- Biomasse : les réseaux biomasse ayant globalement baissé en prix, on observe une baisse du ratio part fixe / part variable de 62% en 2023 à 54% en 2023. Cela est également corrélé avec la naissance de nouveaux réseaux au bois, avec une part R2 significative ;
- Géothermie : la part fixe de ces réseaux est souvent importante du fait des lourds investissements nécessaires pour valoriser la ressource. Cette catégorie représente celle ayant le plus fort taux de part fixe (56% en 2023) ;
- Chaleur fatale : ces réseaux présentent une faible part fixe puisque les installations générant la chaleur sont souvent financées par une entité externe (gestionnaire des ordures ménagères, industriel), laquelle fournit de l'énergie au réseau de chaleur, facturée au MWh.

Si une structure tarifaire avec une forte part variable permet de mieux valoriser les économies d'énergies suite par exemple à une baisse de la consommation liée à un hiver doux, ou une baisse ponctuelle du prix des énergies, **elle rend aussi l'usager plus vulnérable à une hausse de ce prix** (hausse du marché, hausse des taxes...) ou à un hiver rigoureux.

A l'inverse une structure tarifaire avec une forte part fixe permet de limiter l'impact des fluctuations du prix des énergies sur la facture de l'usager, mais incite moins à la maîtrise de la consommation. Pour rappel, les abonnés ont la possibilité de réviser leur puissance souscrite en cas de réalisation de travaux d'économies d'énergie sur leur bâtiment.

2.5 Comparatif des modes de chauffage en coût global

La réalisation d'une comparaison en coût global de différents modes de chauffage consiste à prendre en compte non seulement le coût de la facture énergétique mais également les coûts d'exploitation, maintenance et d'investissement amortis sur leur durée de vie.

Afin de mieux lire les graphiques suivants :

- Pour chacun des modes de chauffage, les dépenses afférentes à chaque poste de coût sont additionnées afin de permettre des comparaisons en coût global annuel. Les aides possibles sont représentées. Elles sont de deux types : les aides à l'investissement et à l'achat d'énergie (chèque énergie et bouclier tarifaire)
- Les hypothèses de logements sont extraites de l'outil de calcul paramétrable du coût global des modes de chauffages pour les logements (RCE33)¹⁵ et de l'outil de calcul paramétrable des modes de chauffage pour le tertiaire (ENE42)¹⁶ d'AMORCE.
- Pour les prix des différents modes de chauffage, les hypothèses sont représentatives des prix observés pour l'année 2023. Attention, en particulier pour le gaz et l'électricité en offres de marché, des fluctuations importantes ont été observées. C'est pourquoi, dans cette étude les coûts (en rouge) sont calculés avec tarifs réglementés (électricité) et bouclier tarifaire (gaz). Nous avons réalisé une estimation du coût hors bouclier tarifaire et tarif réglementé. Les sources utilisées sont citées en Annexe de cette étude.

L'enquête annuelle permet d'avoir les prix des réseaux de chaleur hors applications des boucliers tarifaires et amortisseurs. Ici est représenté le coût d'un réseau « virtuel » dont le tarif correspondrait au prix moyen des réseaux.

Ces analyses sont d'ordre indicatives, en effet les résultats sont propres à chaque réseau et aux situations propres à chaque territoire. Il en est de même pour toutes les énergies : les coûts indiqués sont des coûts standards, et peuvent varier d'une situation à l'autre.

Les hypothèses prises sont celles d'un réseau de chaleur moyen au vu des données de l'enquête soit un taux d'EnR&R à 66%, le R1 : 64,3 €HT/MWh et le R2 : 51,5 €HT/kW avec un taux de TVA au R1 et au R2 de 5,5% (hors bouclier tarifaire).

Une estimation, en ordre de grandeur, de l'impact du bouclier tarifaire a été réalisée. Le résultat n'est pas à utiliser en valeur brute (voir plus de détails en annexe).

Il est important de souligner que ce comparatif sera remis à jour en fin d'année 2024. Les variations de prix ont été très importantes en 2022.

¹⁵ [RCE 33 – Outil de calcul paramétrable du coût global des modes de chauffage pour les logements](#)

¹⁶ [ENE 42 – Outil de calcul paramétrable du coût global des modes de chauffage pour les bâtiments tertiaires](#)

2.5.1 Comparaison pour des logements type

Cette partie s'intéresse au coût global des principaux modes de chauffage, calculé pour 3 types de logements collectifs existants, correspondant à 3 niveaux de besoins (chauffage + eau chaude sanitaire)

- Bâtiment RE2020 (51 kWh_u¹⁷/m²/an)
- Bâtiment RT2005 (96 kWh_u/m²/an)
- Bâtiment Parc social moyen (136 kWh_u/m²/an)

Voici un explicatif des données que nous pouvons retrouver :

- **■** : Coûts avec les systèmes d'aides à l'investissement et avec les aides à l'achat d'énergie (investissement, chèques énergie, gel du tarif réglementé, bouclier tarifaire). Ce coût est le plus proche de ce qu'ont payé réellement les ménages ;
- **■** : Coûts avec les aides à l'investissement et sans les aides à l'achat d'énergie (chèques énergie, gel du tarif réglementé, bouclier tarifaire).

¹⁷ kWh_u : kWh utile, il s'agit de l'énergie nécessaire pour assurer les besoins de chaleur après prise en compte des rendements de distribution, régulation et production. C'est l'énergie qui permet de compenser les déperditions du bâtiment pour assurer une température de consigne et pour amener l'eau chaude sanitaire à la température souhaitée.

Logement RE2020 (51 kWh_u/m²/an)

Ce niveau de besoin correspond au niveau de logements collectifs construits depuis la mise en place de la réglementation de la RE2020, le 1er janvier 2022.¹⁸

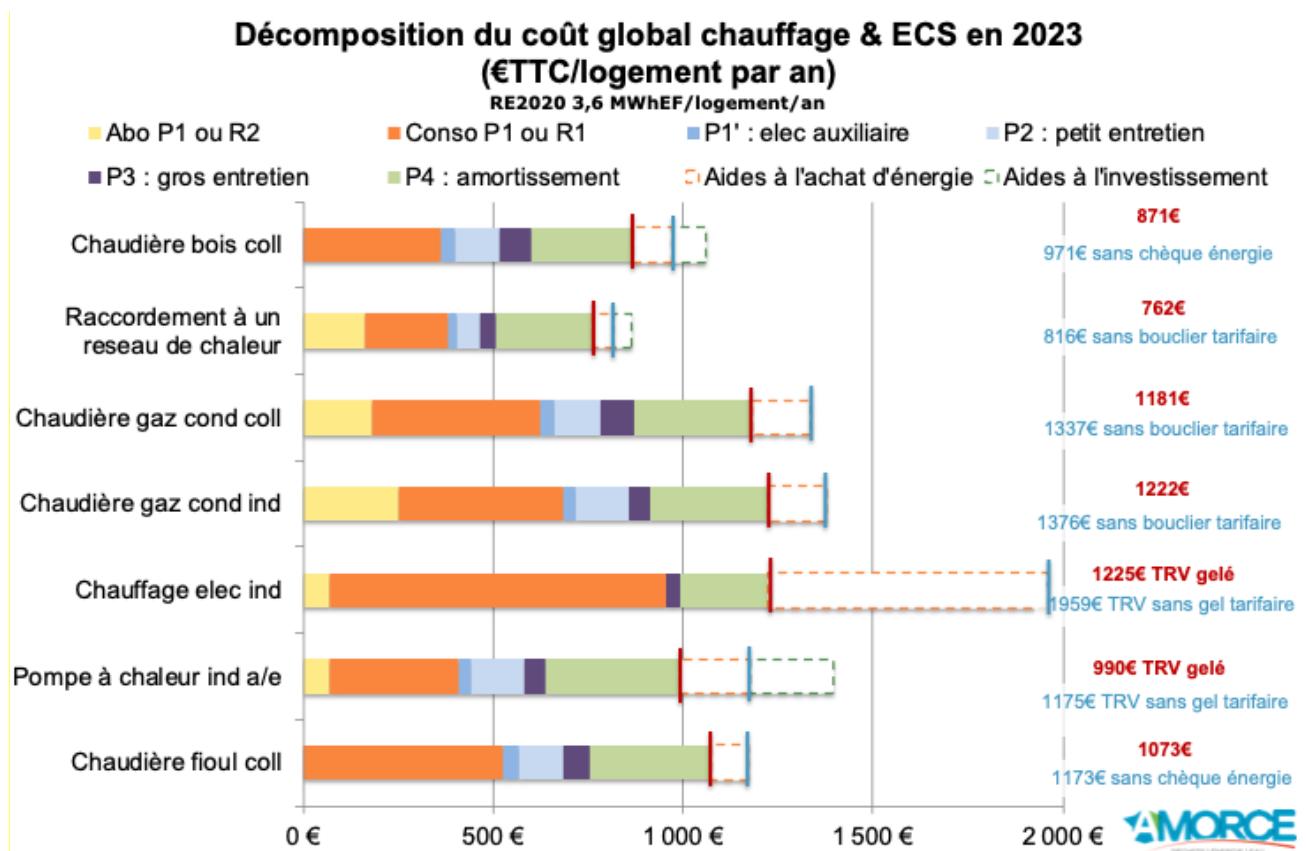


Figure 19 : Décomposition en coût global chauffage et ECS (€TTC/ltg/an) pour un bâtiment RE2020 en 2023

Le réseau de chaleur est la solution la plus économique. Les prix des granulés stagnent en 2023, ce qui permet un coût global intéressant pour la chaudière à granulés. La hausse des tarifs réglementés de vente d'électricité, rend moins compétitives les solutions électriques. Toutefois, si les TRV n'avaient pas été décorrélés des prix de marché (gel tarifaire), le surcoût des solutions utilisant l'électricité aurait été bien supérieur. Les solutions fossiles sont impactées par des niveaux des prix toujours élevés qui ont amorcé leur descente fin 2023.

¹⁸ Les seuils RE2020 mentionnés dans cette publication correspondent à ceux en vigueur en 2022. Bien qu'ils évoluent au 1er janvier 2025, ces nouveaux seuils ne sont pas pris en compte dans l'outil RCE33.

Globalement, le gel du tarif réglementé et la mise en place du bouclier tarifaire (fin 2021) a permis aux ménages de réaliser une économie importante, même sur les bâtiments performants types RE2020.

Logement moyen RT2005 (96 kWh_u/m²/an)

Ce niveau de besoin correspond au niveau de logements collectifs construits entre 2005 et 2012 soumis à la RT 2005.

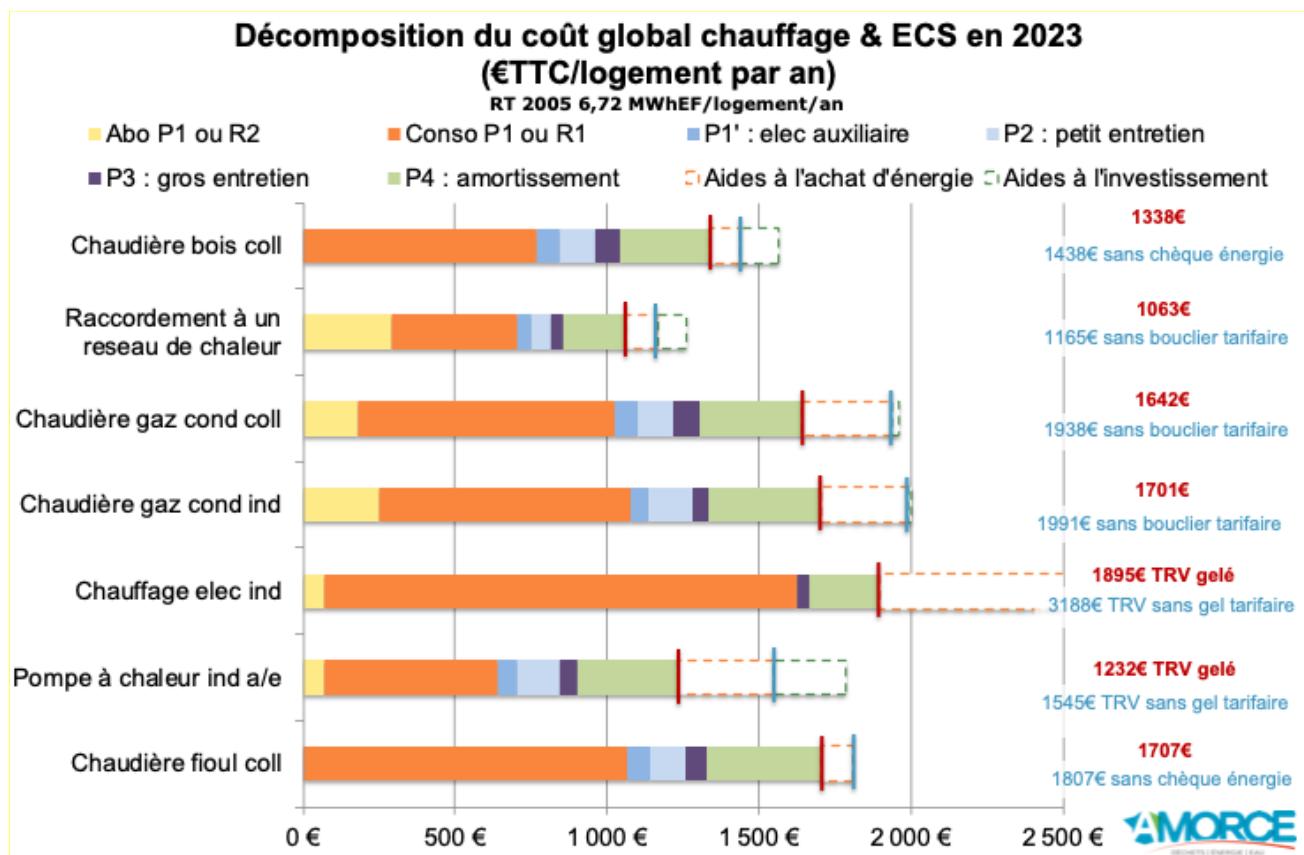


Figure 20 : Décomposition en coût global chauffage et ECS (€TTC/igt/an) pour un bâtiment RT 2005 en 2023

Les réseaux de chaleur constituent la solution la plus compétitive en coût global pour ces bâtiments classés C dans le DPE. La part de la facture énergétique dans le coût global devient plus importante ce qui rend les pompes à chaleur plus compétitive que les chaudières biomasses, notamment grâce au gel des tarifs réglementés.

Les solutions les plus chères sont les chaudières fossiles et le chauffage électrique par effet joule. Les aides sur ces énergies permettent de largement contenir les augmentations des prix des énergies.

Logement « Parc social moyen » (136 kWh_u/m²/an)

Décomposition du coût global chauffage & ECS en 2023 (€TTC/logement par an)

Parc social moyen 9,52 MWhEF/logement/an

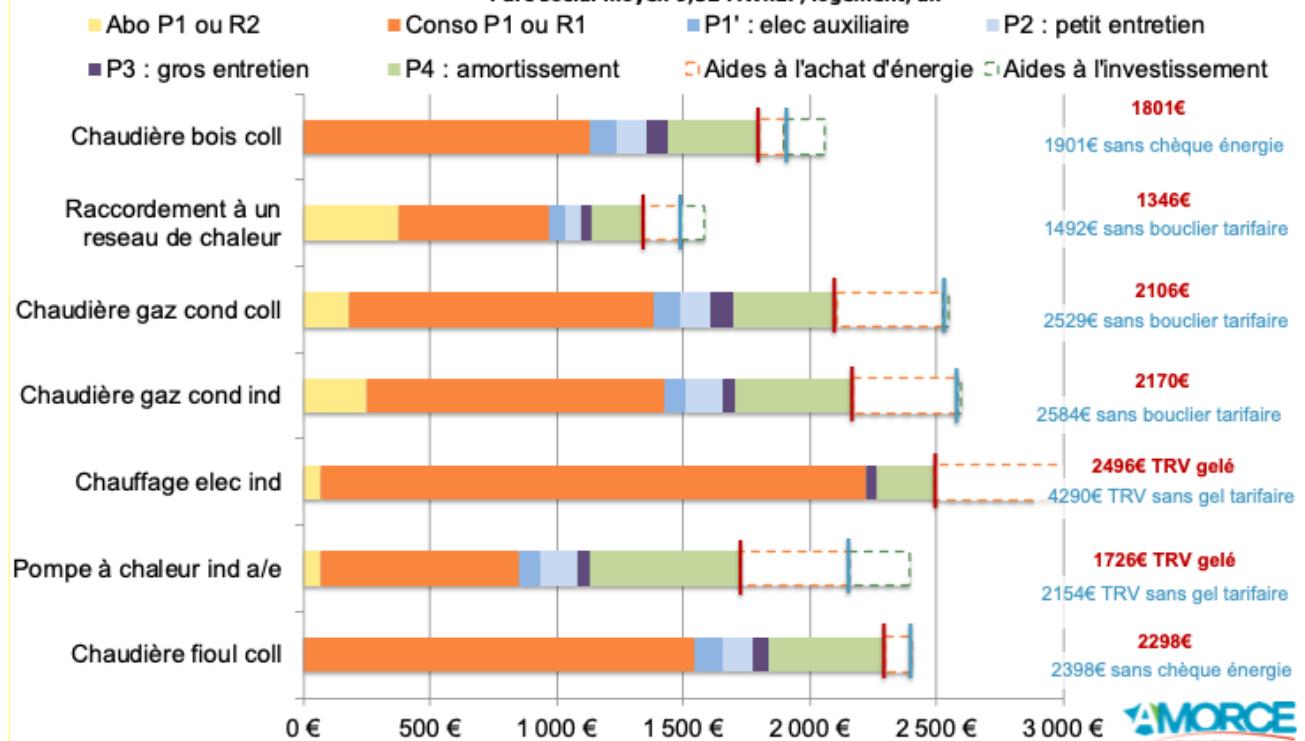


Figure 21 : Décomposition en coût global chauffage et ECS (€TTC/igt/an) pour un bâtiment « Parc social moyen » en 2023

La typologie dite « Parc social moyen » est la typologie de référence utilisée en général comme logement équivalent. Ces besoins utiles sont de 9,5 MWh/an. Les coûts, toutes aides comprises varient de 1346 euros pour les réseaux de chaleur à 2500 euros pour les radiateurs à effet joule. A noter que sans le gel du tarif réglementé, les coûts des solutions électriques auraient pu dépasser les 2000 € pour les PAC air/eau, et aurait pu dépasser les 4 000€ pour les radiateurs électriques à effet joule. Le bouclier tarifaire pour les solutions gaz a lui aussi eu un impact important pour le budget des ménages. Les solutions à plus fort taux d'ENR&R, comme les réseaux de chaleur ou la biomasse, ont été relativement beaucoup moins aidée sur l'achat d'énergie.

2.5.2 Comparaison pour des bâtiments tertiaires type

Cette partie s'intéresse au coût global des principaux modes de chauffage, calculé pour un bâtiment tertiaire existant de 1000 m² (de catégorie bureaux et administration), pour deux niveaux de consommation pour les postes (chauffage + eau chaude sanitaire).¹⁹

- Bâtiment performant RE 2020 (28 kWh_u/m²/an)²⁰
- Bâtiment moyen (121 kWh_u/m²/an)

Les aides éventuelles liées à l'achat d'énergie ne sont pas prises en compte. À noter que les marchés ont connu des niveaux historiques en 2022, plus élevés qu'en 2023. En revanche, les études du SDES montrent bien que les augmentations ont effectivement été ressenties en 2023 sur les consommateurs industriels et tertiaires.

¹⁹ Il est possible de faire des comparaisons pour d'autres types de bâtiments tertiaires, en personnalisant la surface et le niveau de consommation grâce à l'outil paramétrable [ENE42 de comparaison en coût global pour les bâtiments tertiaires d'AMORCE](#).

²⁰ Les seuils RE2020 mentionnés dans cette publication correspondent à ceux en vigueur en 2022. Bien qu'ils évoluent au 1er janvier 2025, ces nouveaux seuils ne sont pas pris en compte dans l'outil RCE33.

Bâtiment tertiaire performant RE2020 (28 kWh_u/m²/an)

Décomposition du coût global chauffage & ECS 2023 - Tertiaire (€TTC/an)

RE 2020 28,634 MWhEF/an

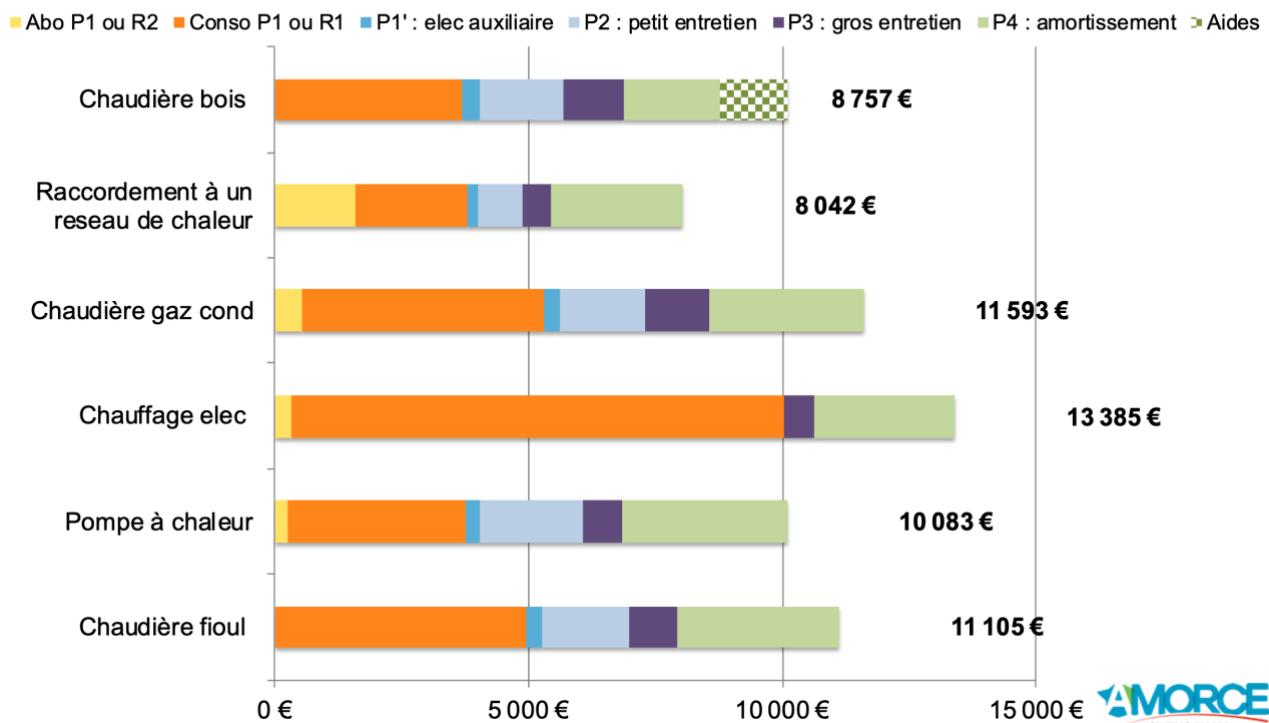


Figure 22 : Décomposition en coût global chauffage et ECS (€TTC/bât/an) pour un bâtiment RE 2020 en 2023

Concernant les bâtiments tertiaires conformes à la RE2020, le budget de chauffage en coût global se situe entre 8 000 et 13 500 euros. Le réseau de chaleur est la solution la plus économique pour ce niveau faible de consommation. Sans les aides à l'achat d'énergie, les modes électriques et fossiles sont pénalisés par les hausses des prix de l'électricité.

Bâtiment tertiaire moyen (121 kWh_u/m²/an)

Décomposition du coût global chauffage & ECS 2023 - Tertiaire (€TTC/an)

Bâtiment personnalisé 121,76 MWhEF/an

■ Abo P1 ou R2 ■ Consommation P1 ou R1 ■ P1' : électricité auxiliaire ■ P2 : petit entretien ■ P3 : gros entretien ■ P4 : amortissement ■ Aides

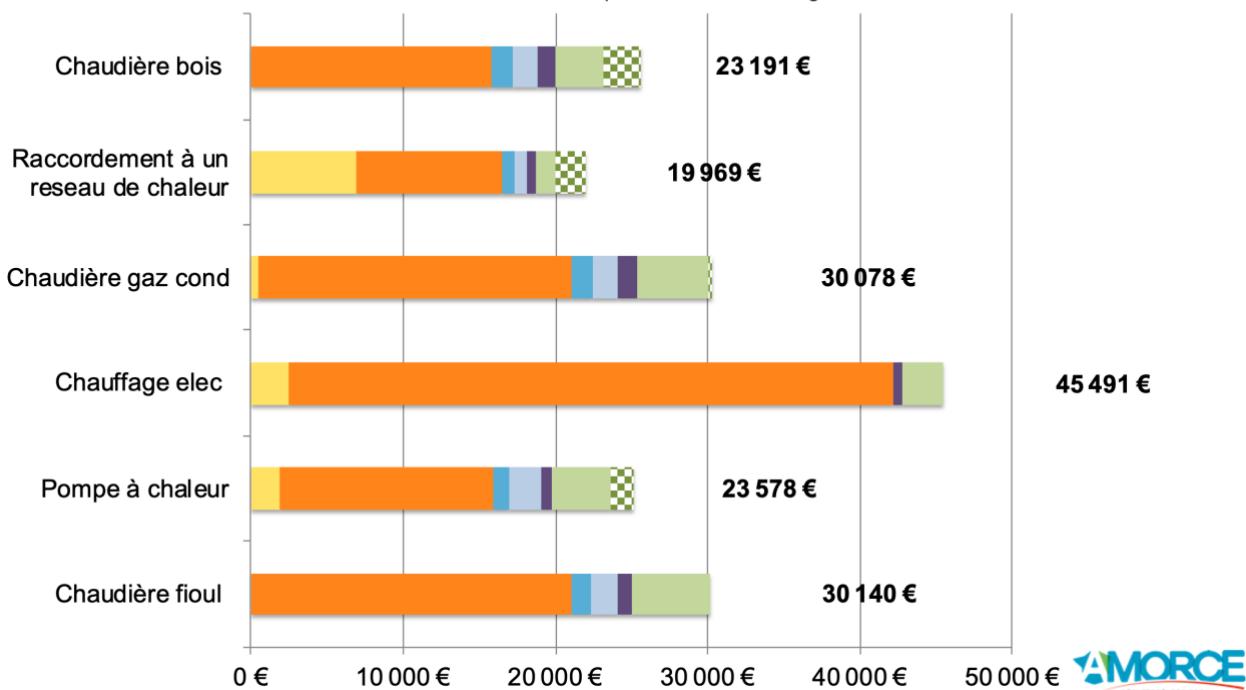


Figure 23 : Décomposition en coût global chauffage et ECS (€TTC/bât/an) pour un bâtiment tertiaire moyen en 2023

En ce qui concerne le parc tertiaire moyen, les niveaux de consommations sont bien plus élevés, ce qui met grandement en avant l'efficacité des pompes à chaleur (accentué par la faible consommation d'ECS), qui est contre balancée par la très forte hausse de prix de l'électricité. Le coût de raccordement réseau de chaleur réduit fortement le coût du P4 pour les réseaux de chaleur.

3 PRIX DE VENTE MOYEN DU FROID EN 2023

Aujourd’hui, les réseaux de chaleur sont bien identifiés comme étant l’un des principaux vecteurs de chaleur renouvelable et de récupération en France. Les réseaux de froid sont en revanche bien moins nombreux, même si à l’échelle européenne, la France est avec la Suède, le pays où ces installations sont les plus développées.

Compte-tenu de l’intérêt grandissant qu’ils suscitent en France et des dispositions que comportent la nouvelle mouture de la directive relative à la promotion de l’utilisation de l’énergie produite à partir de sources renouvelables²¹ en matière de développement de réseaux de froid vertueux, AMORCE réalise depuis 2018 une analyse du prix de vente des réseaux de froid existants dans cette enquête annuelle.

Sur les 33 réseaux de froids retenus pour l’analyse 2023 :

- 25 sont alimentés par des groupes froids à compression (3 ayant un appoint à absorption) Certains réseaux alimentés par un groupe froid à compression disposent aussi, dans des proportions plus marginales, d’une alimentation via un groupe froid à absorption, une pompe à chaleur ou du free-cooling.
- 11 sont alimentés par des thermofrigopompes, système pouvant produire de la chaleur et du froid

Certains réseaux utilisent les deux technologies pour les besoins de leurs réseaux.

Le froid produit par les groupes froids à compression représente 82% du froid produit.

Tout comme pour les réseaux de chaleurs, dans les analyses, les prix de vente du froid sont pondérés pour être plus représentatifs.

Pour l’année 2023, le prix de vente moyen des réseaux de froid est de 197 €HT/MWh (et de 233 €TTC/MWh), le prix moyen a donc augmenté de 34 €HT/MWh par rapport à 2022.

Cette fluctuation peut s’expliquer par le fait que le prix de l’électricité était élevé sur une partie de l’année 2023. De plus, un nouveau réseau est à dénombrer dans l’étude 2023, et un certain nombre des enquêtés sont encore en phase de mise au point, le prix est donc plus élevé pour ces réseaux.

²¹ Directive (UE) 2018/2001 du Parlement européen et du Conseil du 11 décembre 2018 - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L2001&from=EN>

Enfin, un grand nombre de réseaux ont vu leurs livraisons augmenter avec une moyenne de 24% d'augmentation entre 2022 et 2023, permettant de mieux répartir les coûts d'investissements et de fonctionnement (R2) auprès des usagers.

Le prix du froid reste plus important au MWh que pour les réseaux de chaleur car il s'adresse à un usage différent, en majeur partie à des bâtiments tertiaires et spécifiques. Dans une moindre mesure, le froid ne bénéficie pas de TVA réduite comme les réseaux de chaleur vertueux.

Monotone des prix de vente du froid en 2023

source: Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid SDeS/SNCU/AMORCE édition 2024

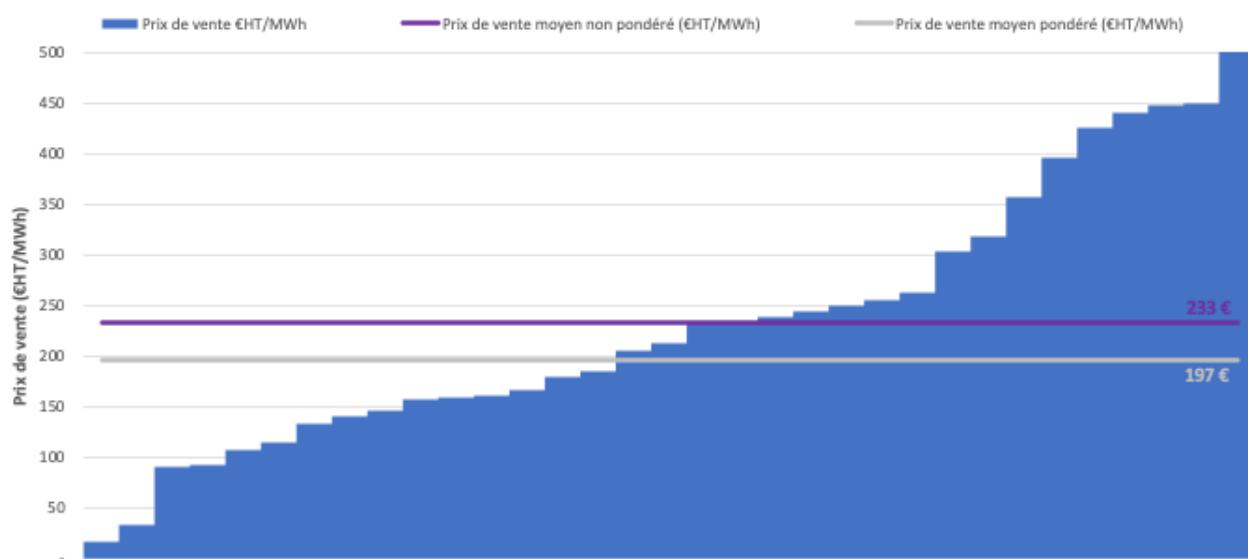


Figure 24 : Monotone des prix HT des réseaux de froid

Sur ce graphique, une barre bleue correspond à un réseau. On peut donc constater un fort écart de prix entre le réseau le moins cher et le réseau le plus cher (écart de 497€HT/MWh), ainsi qu'une disparité entre les réseaux. Ces différences de prix ne s'expliquent pas nécessairement par la densité du réseau, la quantité de froid livré ou encore la technologie de production du froid, mais reflètent des situations spécifiques qui sont propres à chaque réseau.

En violet figure le prix de vente du froid HT non pondéré par les livraisons.

Même si cela est difficilement corrélable avec un critère ou un autre tant l'échantillon est réduit, la part d'abonnement pèse pour 45% des recettes, et la part de fourniture de l'énergie pour 55%, la part variable prenant plus de place dans la facture de l'abonné final.

Entre 2022 et 2023, les livraisons de froid de l'échantillon analysé ont légèrement augmenté, passant de 0,87 TWh à 0,92 TWh, correspondant à 260 km de réseau, contre 270 km pour la longueur totale déclarée par l'ensemble des répondants. Cette progression représente une croissance de 20 km sur les réseaux de froid participant à l'EARCF sur cette période.

Par ailleurs, les investissements dans les réseaux ont légèrement plus influencé le prix du froid en 2023 qu'en 2022. De plus, la forte instabilité des prix de l'électricité entre 2022 et 2023 a entraîné une hausse de la part variable dans le coût global.

	2022	2023
Prix du froid moyen pondéré (€HT/MWh)	163	197
Prix moyen de la part fixe (€HT/MWh)	81	89
Prix moyen de la part variable (€HT/MWh)	82	108

Tableau 4 : Évolution du prix moyen du froid entre 2022 et 2023

Répartition part fixe part variable de l'échantillon en %

Source : Enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid
SDeS/SNCU/AMORCE édition 2024

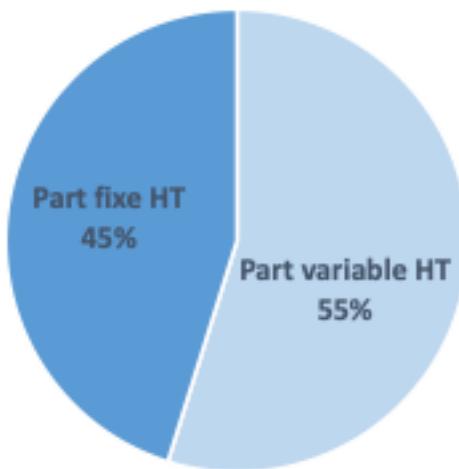


Figure 25 : Répartition des recettes part fixe et part variable pour les réseaux de froid en 2023

Il n'y a pas d'application d'un taux de TVA réduit pour la fourniture de froid renouvelable (part variable). Concernant la part fixe, le Code Général des Impôts stipule qu'un taux réduit est applicable

pour la fourniture d'énergie « calorifique », soit pour l'abonnement aux réseaux de chaleur, mais pas aux réseaux de froid.²²

²² <http://bofip.impots.gouv.fr/bofip/1201-PGP.html>

4 CONCLUSION

On retiendra que l'édition 2024 de l'enquête annuelle sur les réseaux de chaleur et de froid a permis d'analyser le prix de vente sur l'année 2023 de 672 réseaux de chaleur, livrant 22,6 TWh, dont 14,7 TWh de chaleur renouvelable et de récupération. Les livraisons de chaleur restent globalement stables par rapport à 2022, malgré l'extension des réseaux de chaleur. Cette stabilité s'explique notamment par les actions de sobriété, d'efficacité énergétique et de rénovation, combinées à une année marquée par des températures clémentes.

L'analyse des résultats de cette enquête s'inscrit dans un contexte de rigueur climatique de 0,87, avec un contexte de sortie de crise énergétique. L'impact du bouclier tarifaire n'a pas été quantifié pour les réseaux, les prix payés par les usagers résidentiels seront donc moindres que ceux affichés dans ce rapport pour les abonnés une fois le versement réalisé. Ces charges seront toutefois attribuées à l'État, le coût réel des réseaux restera donc le même mais avec une redistribution des charges. L'analyse qualitative réalisée par FEDENE Réseaux de Chaleur & Froid montre l'intérêt des réseaux de chaleur qui ont permis de moins recourir au bouclier tarifaire.

Le prix de vente moyen des réseaux de chaleur en 2023 s'élève à 108,2 €HT/MWh, en baisse de 4% par rapport à 2022 (112,6 €HT/MWh). Les réseaux de chaleur ont subi la crise énergétique en 2022 et 2023, de manière modérée par rapport aux autres énergies. Avec une hausse du prix du PEG moyen de 140% entre 2021 et 2022, les réseaux de chaleur ont su maîtriser le coût de vente de leur chaleur notamment par le biais de l'évolution de la part d'EnR&R dans les réseaux, en hausse d'année en année pour atteindre 66,5% en 2023. Au sortir de la crise énergétique, les réseaux montrent leur résilience grâce à leur mobilisation importante d'EnR&R. Seuls les réseaux alimentés majoritairement par des énergies fossiles ont connu des fluctuations plus importantes, reflet du coûts des énergies fossiles. Les prix moyens de vente de la chaleur 2023 n'ont pas retrouvé leur niveau d'avant crise, le prix des énergies étant resté élevé en 2023 et l'inflation ayant également contribué à l'augmentation des coûts d'exploitation.

Enfin, l'analyse du prix de vente moyen du froid, qui repose sur les données de 33 réseaux de froid, donne une valeur moyenne pondérée à 197 €HT/MWh, avec une forte disparité entre réseaux, reflet de situations spécifiques à ces réseaux. Malgré cet échantillon restreint, la tendance globale montre une hausse du prix moyen du prix du froid lié aux fluctuations importantes du prix de l'électricité notamment. De plus ces réseaux ont des amortissements et investissements importants avec une hausse modérée des livraisons de froid en 2023.

La comparaison en coût global des modes de chauffage²³ pour les bâtiments existants montre enfin que le raccordement à un réseau de chaleur est globalement le mode de chauffage le plus intéressant économiquement. Il convient de souligner que la seule donnée exploitée de l'EARCF dans

²³ Il convient de souligner que la seule donnée exploitée de l'EARCF dans le cadre de ces comparateurs des coûts des modes de chauffage. Cette information est essentielle pour établir des comparatifs exhaustifs des coûts globaux associés aux différents modes de chauffage étudiés.



le cadre de ces comparateurs est le prix moyen de la chaleur. Contrairement aux autres modes de chauffage, il est complexe de calculer l'impact du bouclier tarifaire pour les réseaux de chaleur : chaque réseau possède sa propre dépendance au gaz. Sans prendre en compte l'impact d'un bouclier tarifaire, le réseau de chaleur moyen est très proche des chaufferie biomasse dédiées ainsi que des pompes à chaleur qui bénéficient du gel du tarif réglementé d'électricité. Une simulation de bouclier tarifaire pour le réseau moyen montre que ce réseau devient le plus avantageux des modes de chauffage. Les solutions collectives sont plus intéressantes que leur pendant individuel.

Si les aides à l'achat d'énergie (gel du tarif réglementé, bouclier tarifaire, chèques énergies, ...) ont permis de compenser les fortes augmentations des prix de l'énergie en 2023 pour les ménages, les réseaux de chaleur ont montré leur capacité à être moins impactés. De plus, si ces aides ont protégé les ménages, le surcout associé est affrété au budget de l'État. La hausse des marchés 2022 a été fortement répercutee sur les tarifs 2023 de l'énergie, que ce soit pour les consommateurs résidentiels ou tertiaires.

GLOSSAIRE

ACV	Analyse de Cycle de Vie
CO ₂	Dioxyde de Carbone
COP	Coefficient de Performance
DJU	Degrés Jours Unifiés
DPE	Diagnostic de Performance Énergétique
EARCF	Enquête Annuelle sur les Réseaux de Chaleur et de Froid
ECS	Eau Chaude Sanitaire
EnR&R	Énergies Renouvelables et de Récupération
GWh	Giga Watt heure
HT	Hors Taxe
ICPE	Installations Classées Protection de l'Environnement
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
kWh _u	kWh utile
PAC	Pompe À Chaleur
PEG	Point d'Échange de Gaz
PPE	Programmation Pluriannuelle de l'Energie
LTECV	Loi sur la Transition Énergétique pour une Croissance Verte
m ²	Mètre carré
m ³	Mètre cube
MWh	Méga Watt heure
MWh/ml	Méga Watt heure par mètre linéaire
PAC	Pompe à chaleur
PEG	Point d'Échange de Gaz
SDES	Service de la Donnée et des Études Statistiques
SNCU	Syndicat National du Chauffage Urbain et de la climatisation urbaine
TTC	Toutes Taxes Comprises
TVA	Taxe sur la Valeur Ajoutée
TWh	Téra Watt heure
URF	Unité de Répartition Forfaitaire
UVE	Usine de Valorisation Énergétique des déchets



ANNEXES

Annexe 1 – Hypothèses des modes de chauffage pour le logement

Les modes de chauffage retenus représentent les principaux choix qui s'offrent à un maître d'ouvrage qui réhabilite ou construit des logements collectifs. Les hypothèses suivantes sont celles qui sont reprises dans les graphiques.

Les outils ayant servis à ces comparaisons sont paramétrables en fonction du bâtiment et des technologies. Sont pris en compte la taille du logement, le nombre d'habitants, la taille du bâtiment, le revenu moyen du ménage et la génération du bâtiment. Les logements considérés sont des logements en résidence collectives de 25 logements de 70 m².

Les revenus du ménage considéré sont « intermédiaires ».

Les valeurs indiquées dans le paragraphe suivant sont les valeurs modifiées par rapport à notre outil RCE33. Globalement, les P'1, P2, P3, P4 et aides n'ont pas été modifiées par rapport à l'outil disponible sur notre site.

Les modes de chauffage aux combustibles fossiles :

Gaz ind cond : chaudière individuelle à condensation au gaz naturel par appartement pour chauffage et ECS

La part « achat du combustible » a été calculée en prenant compte du bouclier tarifaire sur les 6 premiers mois de l'année, puis avec les prix repère de vente de la CRE²⁴ publiés tous les mois.

Hors bouclier, elle a été estimée à l'aide des données de l'observatoire du marché de détail publié à tous les trimestres pour les consommateurs particuliers avec une étude du coût du gaz hors bouclier.

Bouclier tarifaire : Prix moyen du gaz : 6,94 c€HT/kWh PCS ;

Abonnement : 208 €HT

Hors Bouclier tarifaire : Prix moyen du gaz : 9,64 c€HT/kWh PCS ;

Abonnement : 208 €HT

Gaz coll cond : chaudière à condensation au gaz naturel en pied d'immeuble, chauffage et ECS collectifs

Les sources utilisées pour le gaz individuel ne sont pas disponibles pour le gaz collectif. Pour la part variable, il a été décidé de conserver les mêmes tarifs que pour le chauffage gaz individuel (avec et

²⁴<https://www.cre.fr/consommateurs/prix-reperes-et-references/prix-reperes-de-vente-de-gaz-naturel-a-destination-des-clients-residentiels.html>

sans bouclier tarifaire). Pour l'abonnement, la même base que l'individuel est utilisée à 208 €HT/logement, avec une économie de 20%.

Fioul coll : chaudière au fioul domestique en pied d'immeuble, chauffage collectif

Pour le fioul, l'analyse et l'historique de prix des produits pétroliers du site du gouvernement²⁵ ont été utilisés. Un prix de vente de 1,22 €TTC/L est obtenu, livraisons incluses, en pondérant les prix mensuels avec des consommations mensuelles.

Prix du fioul : 1,22 €TTC/L ; 12,15 c€TTC/kWhPCI

Abonnement : Sans abonnement

Les modes de chauffage à base d'électricité :

- Cas hors bouclier tarifaire :

La CRE publie à chaque évolution du TRV un fichier de construction des tarifs²⁶. Un TRV est proposé hors prise en compte du bouclier tarifaire. Ce tarif est utilisé pour le calcul hors bouclier tarifaire.

Part variable Elec ind (**effet joule**) et PAC : tarif à 31,5 €HT/MWh

Surcout abonnement **Électricité** : 71 €TTC/an

Le COP annuel du système de PAC est estimé à 2,5 pour l'ECS et 3 pour le chauffage.

- Cas bouclier tarifaire :

Dans le cas du bouclier tarifaire sur l'électricité, les TRV « Base » de février à août 2023 ont été utilisés :

Part variable Elec ind et PAC : tarif à 17,08 c€HT/kWh ; 20,62 c€TTC/kWh

Surcout abonnement **Électricité** : 71 €TTC/an

Le chauffage sur réseaux de chaleur :

Raccordement à un réseau de chaleur : moyenne de l'ensemble des réseaux de chaleur. Ce réseau est purement virtuel : il s'agit d'une estimation puisque chaque réseau possède son tarif propre. Le taux de TVA est considéré à 5,5% pour la part variable et l'abonnement.

Tarif binôme théorique construit à partir du prix moyen de la part variable R1 et de la part fixe moyenne R2 :

R1 : 64,3 €HT/MWh

R2 : 51,5 €HT/kW

²⁵ <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/prix-produits-petroliers>

²⁶ <https://www.cre.fr/documents/open-data/construction-des-tarifs-reglementes-de-vente-delectricite.html>

*L'échantillon pris en compte dans notre étude étant différent de celui de l'enquête SNCU, la taux d'EnR&R pris en compte est différent (échantillon AMORCE = 65,1% EnR&R / échantillon FEDENE = 66,5% EnR&R).

Cas du bouclier tarifaire :

Les abonnés RCU ont pu bénéficier des boucliers tarifaires. Cet impact n'est pas retranscrit dans l'enquête annuelle. Hors, le R1 est impacté par le bouclier tarifaire sur sa partie gaz. Afin de mesurer son impact sur le réseau virtuel, les hypothèses suivantes ont été prises :

- Mix énergétique : 63% ENR et 37 % gaz
- Prix combustible ENR&R : 30 €HT/MWh (basé sur le prix du bois)
- Prix du gaz : 74,5 €HTVA/MWh
- Part fixe charge de fonctionnement au R1: 5 €/MWh
- R1 = 51,5 €HT/MWh cas avec bouclier tarifaire (prorata des parts Gaz/biomasse et ajout des charges de fonctionnement).
- Le R2 n'est pas modifié

Ce réseau est purement virtuel et n'a pas de réalité physique. Il permet uniquement la comparaison en ordre de grandeur, les économies estimées par le bouclier tarifaire ne sont en pas à prendre en considération en valeur brute.

Les modes de chauffage à base de biomasse :

La source de donnée utilisée pour calculer le coût d'une solution biomasse est l'étude trimestrielle du CEEB. Le combustible considéré est le granulé de bois (indice E70). Le prix moyen distributeur en vrac en 2023 était de 466 €TTC/tonne, soit 10,4 €TTC/kWhPCI. Ce prix est similaire au prix 2022.

Bois coll : chaudière à granulés en pied d'immeuble, chauffage collectif

Prix du granulé de bois : 10,4 c€TTC/kWh PCI, taux de TVA de 10%

Annexe 2 : Hypothèses des modes de chauffage pour le tertiaire

Les outils ayant servis à ces comparaisons sont paramétrables en fonction du bâtiment et des technologies. Sont pris en compte la surface du bâtiment, la catégorie d'activité et la génération du bâtiment.

Surface : 1 000 m²

DJU : 2500

Les modes de chauffage à base d'électricité :

Elec ind et PAC : Le SDES réalise tous les ans une étude²⁷ sur le coût de l'électricité pour les clients professionnels. Le prix moyen retenu est celui des consommateurs entre 20 et 500 MWh (tranche IB) de 257 €HT/MWh. Le SDES souligne une augmentation moyenne de 57% du prix de l'électricité pour les entreprises, notamment parce que les hausses en 2022 sur les marchés de gros ont été répercutées en 2023. Comme évoqué l'an dernier, cela concerne d'autant plus les consommateurs dont les contrats sont arrivés à échéance en fin 2022/2023.

L'abonnement est estimé à partir du TURPE et d'une marge commerciale de 15%.

Pour la PAC, le COP chauffage est de 3, et le COP ECS de 2,5

Gaz :

Le SDES réalise tous les ans une étude²⁸ sur le coût du gaz pour les clients professionnels. L'augmentation annuelle entre 2022 et 2023 est de 11,5%.

Gaz Cond : tarif de marché 94 €HT/MWh, 135 €TTC/MWh, abonnement à 350 €HT/an.

Annexe 3 : Tableaux des hypothèses

Tertiaire moyen	Chaudière fioul	Pompe à chaleur	Chauffage elec	Chaudière gaz cond	Raccordement à un réseau de chaleur	Chaudière bois
Consommation chauffage	161 930 kWh	41 656 kWh	119 760 kWh	143 713 kWh	133 686 kWh	143 713 kWh
Consommation ECS	9 700 kWh	3 500 kWh	8 705 kWh	7 895 kWh	7 301 kWh	8 280 kWh
Abo P1 ou R2	0 €	1 929 €	2 440 €	538 €	6 900 €	0 €
Conso P1 ou R1	20 853 €	13 954 €	39 696 €	20 528 €	9 564 €	15 807 €
P1' : elec auxiliaire	1 374 €	1 108 €	0 €	1 379 €	832 €	1 368 €
P2 : petit entretien	1 684 €	2 039 €	0 €	1 685 €	887 €	1 674 €
P3 : gros entretien	968 €	775 €	580 €	1 258 €	580 €	1 187 €
Investissement total	69 761 €	77 759 €	35 819 €	76 214 €	54 972 €	86 746 €
P4 : amortissement	5 102 €	3 597 €	2 775 €	4 690 €	1 206 €	3 154 €
Aides investissements	0 €TTC/an	1 773 €TTC/an	0 €TTC/an	169 €TTC/an	1 973 €TTC/an	2 434 €TTC/an
COÛT GLOBAL sans aides	29 980 €TTC/an	25 174 €TTC/an	45 491 €TTC/an	30 247 €TTC/an	21 942 €TTC/an	25 625 €TTC/an
COÛT GLOBAL avec aides	29 980 €TTC/an	23 401 €TTC/an	45 491 €TTC/an	30 078 €TTC/an	19 969 €TTC/an	23 191 €TTC/an

²⁷ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/qui-sommes-nous>

²⁸ <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/prix-du-gaz-naturel-en-france-et-dans-l-union-europeenne-en-2023>

Tertiaire RE2020	Chaudière fioul	Pompe à chaleur	Chauffage elec	Chaudière gaz cond	Raccordement à un reseau de chaleur	Chaudière bois
Consommation chauffage	30 766 kWh	7 914 kWh	22 754 kWh	27 305 kWh	25 400 kWh	27 305 kWh
Consommation ECS	9 700 kWh	3 500 kWh	8 705 kWh	7 895 kWh	7 301 kWh	8 280 kWh
Abo P1 ou R2	0 €	239 €	309 €	538 €	1 576 €	0 €
Conso P1 ou R1	4 917 €	3 527 €	9 721 €	4 766 €	2 218 €	3 701 €
P1' : elec auxiliaire	324 €	260 €	0 €	320 €	193 €	320 €
P2 : petit entretien	1 684 €	2 039 €	0 €	1 685 €	887 €	1 674 €
P3 : gros entretien	968 €	775 €	580 €	1 258 €	580 €	1 187 €
Investissement total	48 335 €	50 833 €	35 819 €	49 732 €	44 750 €	52 265 €
P4 : amortissement	3 175 €	3 243 €	2 775 €	3 026 €	2 588 €	1 874 €
Aides investissements	0 €TTC/an	0 €TTC/an	0 €TTC/an	0 €TTC/an	0 €TTC/an	1 328 €TTC/an
COÛT GLOBAL sans aides	11 067 €TTC/an	10 083 €TTC/an	13 385 €TTC/an	11 593 €TTC/an	8 042 €TTC/an	10 085 €TTC/an
COÛT GLOBAL avec aides	11 067 €TTC/an	10 083 €TTC/an	13 385 €TTC/an	11 593 €TTC/an	8 042 €TTC/an	8 757 €TTC/an

Logement - Parc social moyen	Chaudière fioul coll	Pompe à chaleur ind	Chauffage elec ind	Chaudière gaz cond ind	Chaudière gaz cond coll	Raccordement à un reseau de chaleur	Chaudière bois coll
Consommation chauffage	10 310 kWh	2 652 kWh	7 625 kWh	8 927 kWh	9 150 kWh	8 512 kWh	9 150 kWh
Consommation ECS	3 143 kWh	1 134 kWh	2 821 kWh	2 529 kWh	2 558 kWh	2 366 kWh	2 683 kWh
Abo P1 ou R2	0 €	71 €	71 €	251 €	182 €	380 €	0 €
Conso P1 ou R1	1 548 €	781 €	2 154 €	1 175 €	1 201 €	591 €	1 131 €
P1' : elec auxiliaire	108 €	86 €	0 €	86 €	107 €	64 €	107 €
P2 : petit entretien	118 €	143 €	0 €	143 €	118 €	62 €	117 €
P3 : gros entretien	68 €	54 €	41 €	54 €	88 €	41 €	83 €
Investissement total	6 059 €	7 231 €	2 730 €	6 240 €	6 359 €	3 600 €	5 490 €
P4 : amortissement	457 €	591 €	230 €	461 €	411 €	208 €	363 €
Aides à l'investissement	0 €TTC/an	239 €TTC/an	0 €TTC/an	13 €TTC/an	22 €TTC/an	94 €TTC/an	157 €TTC/an
Boucliers ou chèques énergies	100 €TTC/an	428 €TTC/an	1 794 €TTC/an	414 €TTC/an	423 €TTC/an	146 €TTC/an	100 €TTC/an
COÛT GLOBAL sans aides	2 398 €TTC/an	2 393 €TTC/an	4 290 €TTC/an	2 597 €TTC/an	2 551 €TTC/an	1 586 €TTC/an	2 058 €TTC/an

Logement - RT2005	Chaudière fioul coll	Pompe à chaleur ind	Chauffage elec ind	Chaudière gaz cond ind	Chaudière gaz cond coll	Raccordement à un reseau de chaleur	Chaudière bois coll
Consommation chauffage	6 366 kWh	1 638 kWh	4 708 kWh	5 512 kWh	5 650 kWh	5 256 kWh	5 650 kWh
Consommation ECS	3 143 kWh	1 134 kWh	2 821 kWh	2 529 kWh	2 558 kWh	2 366 kWh	2 683 kWh
Abo P1 ou R2	0 €	71 €	71 €	251 €	182 €	292 €	0 €
Conso P1 ou R1	1 065 €	572 €	1 553 €	825 €	842 €	415 €	767 €
P1' : elec auxiliaire	76 €	60 €	0 €	60 €	75 €	45 €	75 €
P2 : petit entretien	118 €	143 €	0 €	143 €	118 €	62 €	117 €
P3 : gros entretien	68 €	54 €	41 €	54 €	88 €	41 €	83 €
Investissement total	5 200 €	4 081 €	2 730 €	5 103 €	5 290 €	3 600 €	4 565 €
P4 : amortissement	380 €	332 €	230 €	368 €	337 €	208 €	296 €
Aides à l'investissement	0 €TTC/an	239 €TTC/an	0 €TTC/an	12 €TTC/an	22 €TTC/an	94 €TTC/an	125 €TTC/an
Boucliers ou chèques énergies	100 €TTC/an	313 €TTC/an	1 293 €TTC/an	290 €TTC/an	296 €TTC/an	102 €TTC/an	100 €TTC/an
COÛT GLOBAL sans aides	1 807 €TTC/an	1 784 €TTC/an	3 188 €TTC/an	2 003 €TTC/an	1 960 €TTC/an	1 259 €TTC/an	1 563 €TTC/an

Logement - RE2020	Chaudière fioul coll	Pompe à chaleur ind	Chauffage elec ind	Chaudière gaz cond ind	Chaudière gaz cond coll	Raccordement à un reseau de chaleur	Chaudière bois coll
Consommation chauffage	1 972 kWh	507 kWh	1 458 kWh	1 707 kWh	1 750 kWh	1 628 kWh	1 750 kWh
Consommation ECS	3 143 kWh	1 134 kWh	2 821 kWh	2 529 kWh	2 558 kWh	2 366 kWh	2 683 kWh
Abo P1 ou R2	0 €	71 €	71 €	251 €	182 €	163 €	0 €
Conso P1 ou R1	527 €	339 €	883 €	434 €	442 €	217 €	361 €
P1' : elec auxiliaire	41 €	32 €	0 €	32 €	39 €	24 €	40 €
P2 : petit entretien	118 €	143 €	0 €	143 €	118 €	62 €	117 €
P3 : gros entretien	68 €	54 €	41 €	54 €	88 €	41 €	83 €
Investissement total	4 522 €	4 350 €	2 730 €	4 406 €	4 958 €	4 416 €	4 241 €
P4 : amortissement	319 €	351 €	230 €	308 €	312 €	255 €	270 €
Aides à l'investissement	0 €TTC/an	220 €TTC/an	0 €TTC/an	0 €TTC/an	0 €TTC/an	47 €TTC/an	90 €TTC/an
Boucliers ou chèques énergies	100 €TTC/an	185 €TTC/an	734 €TTC/an	154 €TTC/an	156 €TTC/an	54 €TTC/an	100 €TTC/an
COÛT GLOBAL sans aides	1 173 €TTC/an	1 395 €TTC/an	1 959 €TTC/an	1 376 €TTC/an	1 337 €TTC/an	863 €TTC/an	1 061 €TTC/an

ILLUSTRATIONS

• Figure 1 : Collectivités adhérentes au réseau AMORCE	2
• Figure 2 : Évolution du prix du gaz (spot) et de l'électricité (baseload) entre 2020 et 2023	10
• Figure 3 : Évolution du prix du gaz et de l'électricité pour les ménages et les entreprises (source : Chiffres clés de l'énergie 2024 SDES)	11
• Figure 4 : Évolution du prix des énergies (abonnement et part variable) pour le secteur résidentiel.....	12
• Figure 5 : Évolution de l'échantillon enquêté par AMORCE	13
• Figure 6 : Évolution du prix de vente moyen de la chaleur depuis 2016	15
• Figure 7 : Évolution de l'indice de rigueur climatique et du PEG depuis 2016 à fin 2023	15
• Figure 8 : Prix de vente moyen HT et TTC par classe de taux d'EnR&R	17
• Figure 9 : Monotone des prix de vente HT	18
• Figure 10 : Monotone des prix de vente TTC	20
• Figure 11 : Évolution des classes de prix de vente entre 2022 et 2023	21
• Figure 12 : Prix de vente HT selon l'énergie majoritaire	24
• Figure 13 : Prix de vente selon la densité thermique du réseau.....	26
• Figure 14 : Prix de vente selon la quantité d'énergie livrée	28
• Figure 15 : Prix de vente selon la région administrative.....	30
• Figure 16 : Mode de facturation de la chaleur.....	32
• Figure 17 : Facturation de l'ECS pour les 106 réseaux en livrant	33
• Figure 18 : Répartition part fixe et part variable des recettes	34
• Figure 19 : Décomposition en coût global chauffage et ECS (€TTC/lgt/an) pour un bâtiment RE2020 en 2023	38
• Figure 20 : Décomposition en coût global chauffage et ECS (€TTC/lgt/an) pour un bâtiment RT 2005 en 2023	39
• Figure 21 : Décomposition en coût global chauffage et ECS (€TTC/lgt/an) pour un bâtiment « Parc social moyen » en 2023.....	40
• Figure 22 : Décomposition en coût global chauffage et ECS (€TTC/bât/an) pour un bâtiment RE 2020 en 2023	42
• Figure 23 : Décomposition en coût global chauffage et ECS (€TTC/bât/an) pour un bâtiment tertiaire moyen en 2023	43
• Figure 24 : Monotone des prix HT des réseaux de froid	45
• Figure 25 : Répartition des recettes part fixe et part variable pour les réseaux de froid en 2023	46
•	
• Tableau 1 : Prix de vente moyen de la chaleur en 2022 et 2023 (hors bouclier tarifaire)	14
• Tableau 2 : Classes de prix de vente de la chaleur en 2023	19
• Tableau 3 : Prix de vente selon la région administrative	31
• Tableau 4 : Évolution du prix moyen du froid entre 2022 et 2023	46



AMORCE

18, rue Gabriel Péri – CS 20102 – 69623 Villeurbanne Cedex

Tel : 04.72.74.09.77 – Fax : 04.72.74.03.32 – Mail : amorce@amorce.asso.fr

www.amorce.asso.fr -  @AMORCE

