

Comparaison économique des modes de chauffage en 2019

Série économique
Réf. AMORCE RCE 37
Avril 2021



Avec le
soutien
technique et
financier de



PRÉSENTATION D'AMORCE

Rassemblant plus de 950 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.

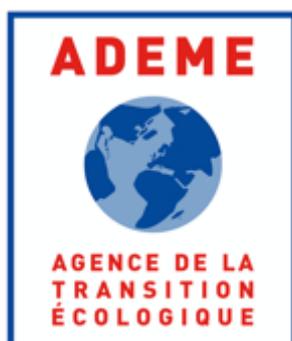


Partenaire privilégiée des autres associations représentatives des collectivités, des fédérations professionnelles et des organisations non gouvernementales, elle a joué un rôle majeur dans la défense des intérêts des acteurs locaux lors de l'élaboration de la loi relative à la transition énergétique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

Créée 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.

Contact pour cette publication : Laurène DAGALLIER

PRÉSENTATION DE L'ADEME



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 – avril 2021

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

REMERCIEMENTS

Nous remercions le courtier en énergie Opéra Énergie, pour les données mises à disposition sur les prix de marché de l'électricité et du gaz naturel, utilisés dans le calcul du coût global du chauffage pour les solutions pompe à chaleur et gaz naturel individuel et collectif à condensation.

RÉDACTEURS

Laurène DAGALLIER, ldagallier@amorce.asso.fr

Gaël CHOCHÉYRAS, gchocheyras@amorce.asso.fr

Relecture : Julie PURDUE, AMORCE ; Norbert BOMMENSATT, ADEME, Arnaud MAINSANT, ADEME

MENTIONS LÉGALES

©AMORCE – Avril 2021

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
REMERCIEMENTS	4
RÉDACTEURS	4
MENTIONS LÉGALES	4
SOMMAIRE	5
INTRODUCTION	7
1. METHODES DE COMPARAISON DES MODES DE CHAUFFAGE ET HYPOTHESES	8
1.1 FACTURATION DES DIFFERENTES ENERGIES.....	8
1.1.1 ÉNERGIES DE RESEAU.....	8
1.1.2 ÉNERGIES HORS RESEAUX.....	10
1.2 FACTURE ENERGETIQUE, FACTURE GLOBALE ET COUT GLOBAL : QUE COMPARE-T-ON ?	10
1.3 HYPOTHESES TARIFAIRES SERVANT A COMPARER LES MODES DE CHAUFFAGE	11
1.3.1 RESEAUX DE CHALEUR.....	11
1.3.2 ÉLECTRICITE.....	13
1.3.3 GAZ NATUREL.....	15
1.3.4 FIOUL DOMESTIQUE.....	17
1.3.5 GRANULES DE BOIS.....	18
1.4 LES MODES DE CHAUFFAGE COMPARES	19
1.5 LES CARACTERISTIQUES DU LOGEMENT TYPE	20
1.6 METHODES ET CRITERES DE COMPARAISON	21
1.6.1 COMPARAISON ECONOMIQUE	21
1.6.2 COMPARAISON ENERGETIQUE.....	21
2. COMPARAISON DES MODES DE CHAUFFAGE POUR LES BATIMENTS EXISTANTS	23
2.1 COMPARAISON ECONOMIQUE	23
2.1.1 BATIMENT RT 2005 – 120 KWH/M ² .AN	25
2.1.2 PARC SOCIAL MOYEN – 170 KWH/M ² .AN	28
2.1.3 BATIMENT PEU PERFORMANT – 300 KWH/M ² .AN	31
3. COMPARAISON DES MODES DE CHAUFFAGE POUR LE NIVEAU RT 2012	34
4. COMPARAISON ÉNERGÉTIQUE	38
5. EVOLUTION DES PRIX DE L'ENERGIE ET IMPACTS SUR LA FACTURE DE CHAUFFAGE	39
5.1 ÉVOLUTION DU COUT GLOBAL DU CHAUFFAGE & ECS DEPUIS 1996.....	39



5.2 PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DU COUT GLOBAL SUR 20 ANS	40
CONCLUSION	42
GLOSSAIRE	43
ANNEXE 1 : HYPOTHÈSES SUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS	45
1. CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE	45
2. DEPENSES DE FONCTIONNEMENT P'1-P2-P3	45
3. AMORTISSEMENT DES INSTALLATIONS P4.....	46

INTRODUCTION

Menée par AMORCE depuis trente-deux ans, l'enquête, dont les résultats sont présentés dans ce rapport, **compare les réseaux de chaleur aux autres modes de chauffage** (gaz, fioul, électricité, bois, etc.), sur les plans économique et environnemental (émissions de gaz à effet de serre et énergie primaire), pour plusieurs niveaux de performance énergétique des bâtiments. Depuis l'entrée en vigueur de la RT 2012, l'enquête comprend également une analyse complémentaire qui vise à comparer les différents modes de chauffage dans le cadre de cette réglementation thermique.

Pour cette édition, l'analyse en termes d'émission de gaz à effet de serre n'a pas été faite dans l'attente d'une stabilisation des facteurs d'émission à prendre en compte à la fois pour les réseaux de chaleur (évolution en cours vers une nouvelle méthode de calcul ACV) et pour l'électricité (travaux de la base carbone en cours de finalisation).

L'analyse pour un bâtiment RT2012 a été simplifiée et se fait à enveloppe thermique de bâtiment constante.

Après avoir exposé les hypothèses considérées et les méthodes appliquées (sous partie 1), les différents modes de chauffage sont comparés sur le plan économique, énergétique et environnemental (sous partie 2). Puis la sous-partie 3 s'intéresse en particulier à la comparaison des modes de chauffage pour les bâtiments neufs soumis à la RT 2012. Enfin, la sous-partie 4 présente un historique des coûts du chauffage, basé sur les précédents rapports d'enquête. Les hypothèses de calcul détaillées sont exposées en annexe.

L'objet de cette publication est de comparer la compétitivité des réseaux de chaleur par rapport aux autres principaux modes de chauffage, en logement collectif. L'analyse comparative du prix des réseaux de chaleur les uns par rapport aux autres, au regard d'une analyse multicritères, fait l'objet d'une publication spécifique : RCE36 – Enquête sur le prix de vente de la chaleur et du froid en 2019.

Analyse comparative des réseaux de chaleur **entre eux**



AMORCE/ADEME RCE 36
Enquête sur le prix de vente de la chaleur / froid en 2019

Analyse comparative des **modes de chauffage**



AMORCE/ADEME RCE 37
Comparatif des modes de chauffage en 2019

1. METHODES DE COMPARAISON DES MODES DE CHAUFFAGE ET HYPOTHESES

Avant d'effectuer quelque comparaison que ce soit, il convient de rappeler les modes de facturation des différentes énergies et les différences qui existent en matière de définition des coûts du chauffage.

Les hypothèses retenues pour les coûts du chauffage en 2019, les modes de chauffage, les caractéristiques du logement type et la méthode de comparaison sont ensuite définis.

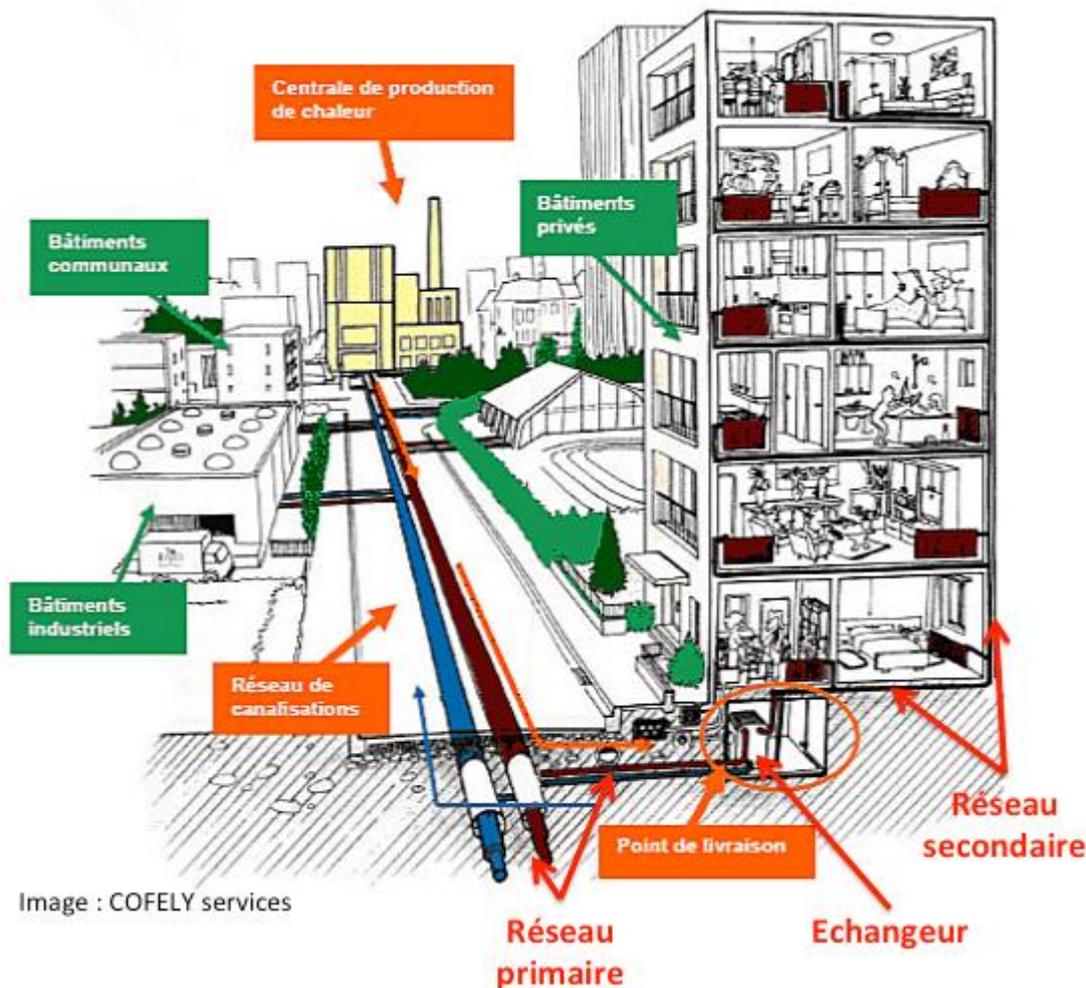
1.1 Facturation des différentes énergies

1.1.1 Énergies de réseau

1.1.1.1 Tarification des réseaux de chaleur

Les tarifs affichés par les réseaux de chaleur sont très variables d'un réseau à un autre. Il est donc important de préciser le contenu de chaque terme de la facture énergétique d'un réseau de chaleur :

- **Le terme R1** : c'est le coût unitaire de la chaleur consommée, qui s'exprime en €/HT/MWh. Il est multiplié par la consommation finale de l'abonné pour établir la part variable de sa facture. Il dépend directement des prix d'acquisition des combustibles utilisés (bois, gaz, etc.) et/ou de la chaleur le cas échéant (UVE, cogénération, etc.).
- **Le terme R1 ECS** : c'est le coût unitaire de la chaleur consommée pour la production d'eau chaude sanitaire, lorsqu'elle est facturée séparément du chauffage. Le R1 ECS s'exprime généralement en €/HT/m³ d'eau consommée. Pour l'intégrer aux calculs théoriques des factures, un coefficient de conversion q (kWh/m³) est appliqué ; q est propre à chaque réseau, s'il n'est pas précisé, sa valeur par défaut est fixée à 100 kWh/m³.
- **Le terme R2** : c'est l'abonnement ou part fixe. Il est proportionnel à la puissance souscrite et/ou à la surface chauffée ; R2 s'exprime en €/HT/kW_{souscrit.an}, ou en €/HT/m².an ou en €/HT/URF.an (l'URF, ou UFF, ou UFR, est une « unité de répartition forfaitaire », permettant la répartition de la part fixe entre les abonnés, sans référence directe à la puissance souscrite). Ce terme R2 prend en compte la fourniture d'électricité (R21'), les charges d'exploitation (R22), le gros entretien et renouvellement (R23) et l'amortissement de l'installation (R24) (dans certains cas) pour le réseau primaire.
- **La surtaxe et/ou R2B et/ou R3 et/ou R24 et/ou redevance spéciale** : de nombreux réseaux font payer une contribution supplémentaire, soit pour permettre à la collectivité de rembourser ses investissements dans le cas d'un montage en affermage (surtaxe), soit pour l'amortissement de travaux (R2 et R3 en DSP). Ce terme peut s'exprimer en €/HT/kW ou même en €/HT en cas de montant forfaitaire.



1.1.1.2 Tarification de l'électricité et du gaz naturel

Les contrats de vente d'électricité et de gaz naturel, qu'il s'agisse de tarifs réglementés ou de tarifs de marché, se décomposent de la manière suivante :

- **L'abonnement** : c'est le terme fixe payé à chaque période. Il est indépendant de la quantité d'énergie consommée et généralement fonction de la puissance souscrite pour l'électricité. Pour le gaz, le montant de l'abonnement peut être fonction du volume prévisionnel de consommation (quantité de kWh consommés sur chaque période, débit journalier maximum, etc.)
- **La part consommation** : c'est le terme proportionnel au volume de kWh livrés sur la période.

1.1.2 Énergies hors réseaux

Les énergies vendues en dehors d'un réseau de distribution d'énergie (fioul, propane, bois, etc.) sont facturées à la livraison du combustible par le fournisseur. Il n'y a généralement aucune part fixe et le prix unitaire est dégressif avec les quantités d'énergie livrées.

1.2 Facture énergétique, facture globale et coût global : que compare-t-on ?

Afin de comparer différents modes de chauffage en logement collectif, il ne suffit pas de comparer les charges locatives de plusieurs logements alimentés par différents systèmes, ni de comparer le coût unitaire (exprimé en c€/kWh par exemple) de l'énergie facturée par le fournisseur. **Il est nécessaire de comprendre au préalable la décomposition de l'ensemble des coûts liés au chauffage.**

Les exploitants de chauffage ont l'habitude de parler en termes P1, P2, P3, P4. Mais tous ces postes ne sont pas facturés au même acteur. Le tableau ci-dessous précise ces termes.

<p>La facture d'énergie avec l'abonnement (part fixe) et le coût proportionnel aux consommations d'énergie (part variable).</p> <ul style="list-style-type: none"> Ce sont le R1 et le R2 pour les réseaux de chaleur qui comprennent : <ul style="list-style-type: none"> ➤ la fourniture de chaleur au travers du R₁ (production, distribution, fourniture d'énergie) ; ➤ les charges d'électricité des auxiliaires : R₂₁ ; ➤ des charges de conduite et d'entretien des installations du réseau de chaleur (jusqu'à la sous-station en pied d'immeuble) : R₂₂ ; ➤ les charges de Gros Entretien et de Renouvellement des installations (jusqu'à la sous-station en pied d'immeuble) : R₂₃ ; ➤ les charges de financement des installations de premier établissement définies dans le contrat de DSP, déduction faite des aides et subventions obtenues : R₂₄. C'est le P1 pour les autres sources d'énergies : l'achat d'énergie peut être géré directement par le locataire (chauffage individuel), par l'abonné (bailleur ou syndic de copropriété) ou par l'exploitant des installations, dans le cadre de son contrat d'exploitation. 	FACTURE ENERGETIQUE	CHARGES LOCATIVES RECUPERABLES	FACTURE TOTALE	COUT GLOBAL DU CHAUFFAGE
<p>L'électricité annexe nécessaire au fonctionnement des installations de production (brûleur, pompes, etc.) et de distribution (pompes, régulation, etc.) pour acheminer la chaleur jusqu'aux émetteurs de chauffage du logement et l'eau chaude sanitaire jusqu'aux points de puisage. C'est le terme P'1.</p>				
<p>La conduite et le petit entretien des installations : de l'arrivée de combustible ou de chaleur jusqu'aux émetteurs de chaleur. C'est le terme P2.</p>				



Le **gros entretien** et le **renouvellement à l'identique** du matériel : de l'arrivée de combustible ou de chaleur jusqu'aux émetteurs de chaleur. C'est le terme **P3**.

Les **amortissements des installations de production de chaleur et de distribution de chaleur** (dans l'immeuble ou le logement). C'est le terme **P4**. Le cas échéant viennent en déduction les subventions obtenues pour le financement des équipements.

Suivant le mode de chauffage, ces différents postes se répercutent différemment sur l'utilisateur final. Le tableau ci-après donne l'exemple de ces répartitions dans le cas d'un locataire (contrairement au propriétaire occupant prend en charge le P3, le P4 étant compris à l'achat du logement).

Dépense	Chauffage individuel		Chauffage collectif		Chauffage collectif réseau de chaleur	
	Primaires	Secondaires	Primaires	Secondaires	Primaires	Secondaires
P1 – Energie	Gaz ou électricité + abonnement, bois, fioul,...		Gaz ou électricité + abonnement, bois, fioul,...		Chaleur	
P'1 : électricité chaudière et auxiliaires	Payé directement par le locataire (facture)		X	Payé dans les charges		X
P2 : conduite et entretien courant	X	X	X	X	X	X
P3 : Gros entretien et renouvellement	X	X	X	X	X	X
P4 : investissement initial	X	X	X	X	X	X
					Raccordement	X

Ces deux tableaux montrent bien qu'au final, seul le calcul en coût global, qui intègre les dépenses d'investissement, reflète la dépense totale liée au chauffage supportée par l'utilisateur et permet donc des comparaisons entre modes de chauffage. Pour plus de détail sur le sujet, se référer à la note *Compréhension de la chaîne de facturation du chauffage d'un logement raccordé à un réseau de chaleur : du délégataire à l'utilisateur final* (AMORCE réf. RCE11, Octobre 2012).

1.3 Hypothèses tarifaires servant à comparer les modes de chauffage

1.3.1 Réseaux de chaleur

Les puissances souscrites par logement selon la performance énergétique sont les suivantes :

	Puissance /lgt kW
Bâtiment RT2012	4,00
Bâtiment RT2005	5,38
Bâtiment social moyen	7,00
Bâtiment peu performant	11,28



Les tarifs ci-dessous sont constitués à partir des données de l'enquête annuelle des réseaux de chaleur et de froid, menée par le SNCU avec l'assistance d'AMORCE et sous la maîtrise d'ouvrage du SDES.

Réseau de chaleur moyen :

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

R1: 42,5 €HT/MWh R2: 41,4 €HT/kW

Ce tarif est représentatif de la moyenne des prix pratiqués par les réseaux de chaleur en France pour l'année 2019.

Réseau de chaleur alimenté majoritairement à partir de combustibles fossiles :

Tarif binôme théorique construit à partir du prix moyen de la part variable R1 et de la part fixe moyenne R2 des réseaux dont le taux d'EnR&R était inférieur à 50% en 2019 :

R1: 41,2 €HT/MWh R2: 47,4 €HT/kW

Ce tarif est représentatif de la moyenne nationale des prix pratiqués par les réseaux de chaleur dont le mix comprend moins de 50% par des EnR&R, pour l'année 2019.

Réseau de chaleur alimenté majoritairement par des énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) :

Tarif binôme théorique construit à partir du prix moyen de la part variable R1 et de la part fixe moyenne R2 des réseaux dont le taux d'EnR&R était supérieur à 50% en 2019 :

R1: 42,7 €HT/MWh R2: 40,1 €HT/kW

Ce tarif est représentatif de la moyenne nationale des prix pratiqués par les réseaux de chaleur alimentés à plus de 50% par des EnR&R, pour l'année 2019.

Pour l'année 2019, le taux de TVA applicable pour la tarification des réseaux de chaleur est de **5,5% pour l'abonnement (R2) et pour la consommation (R1) des réseaux de chaleur majoritairement alimentés par des EnR&R**. Le taux à **20% est applicable sur la consommation (R1) des réseaux de chaleur qui ne sont pas alimentés à plus de 50% par des EnR&R**. Dans le cas du réseau de chaleur moyen, le taux de TVA appliqué sur la consommation est un taux moyen de 7,5%¹.

¹ Ce taux est la moyenne des taux de TVA sur le R1, pondérée par les quantités de chaleur livrées. Ce taux était de 8,1% en 2018, 8,2% en 2016, 12,5% en 2015 et 13,9% en 2014, ce qui traduit la mutation progressive des réseaux de chaleur français vers les énergies renouvelables et de récupération. Les années précédentes, le taux pris en compte était celui appliqué aux réseaux de chaleur majoritairement alimentés par des énergies fossiles, soit 20%.

1.3.2 Électricité

Chauffage électrique individuel :

Nous avons choisi de considérer les tarifs réglementés de vente (TRV) pour fixer le niveau des prix de l'électricité en chauffage individuel, car 76% des clients résidentiels avaient conservé ces tarifs en 2019². A noter que les offres de marché proposaient des prix relativement proches des tarifs réglementés (dans une fourchette de -7% à 0% en moyenne³).

Les tarifs présentés ci-dessous sont issus de la Décision du 30 juillet 2019 relative aux tarifs réglementés de vente de l'électricité. Les tarifs pris en compte pour le chauffage électrique individuel sont les tarifs bleus. On calcule la part de l'abonnement imputable au chauffage et à l'ECS par différence entre le tarif bleu retenu pour le niveau de performance du bâtiment considéré (cf. tableau ci-dessous) et un tarif 6 kVA que souscritrait l'occupant du logement quel que soit son mode de chauffage.

Part abonnement – Tarifs bleu Option HC courte utilisation :

Puissance kVA	Abonnement €HT/an	CTA €HT/an	RT 2012	RT 2005	Parc social moyen	Peu performant
15	164,88	28,42				X
12	146,04	24,53		X	X	
9	125,40	20,64	X			
6	102,96	16,74				

CTA (Contribution tarifaire d'acheminement) : 27,04 % de la part fixe du TURPE⁴

Le taux de TVA applicable aux abonnements relatifs à la livraison d'électricité d'une puissance inférieure ou égale à 36kVA, ainsi qu'à la CTA, est de 5,5%⁵.

Part consommation :

Tarif bleu : Option Heures Pleines / Heures Creuses résidentiel au 1^{er} aout 2019

Conso HP : 11,03 c€HT/kWh (80% de la consommation pour le chauffage et 0% de la consommation pour l'ECS)

Conso HC : 7,78 c€HT/kWh (20% de la consommation pour le chauffage et 100% de la consommation pour l'ECS)

CSPE (Contribution au service public de l'électricité) : 22,5 €HT/MWh

TCFE (Taxe sur la consommation finale d'électricité) : 9,6 €HT/MWh (fixée par défaut au niveau communal et départemental maximum)

² Source CRE – Observatoire des marchés de détail du 1^{er} trimestre 2019

³ Source CRE – Observatoire des marchés de détail du 1^{er} trimestre 2019

⁴ TURPE : Tarif d'Utilisation du Réseau Public de distribution d'Électricité. Plus d'informations sur son calcul : https://www.enedis.fr/sites/default/files/TURPE_5bis_plaquette_tarifaire_aout_2019.pdf

⁵ Source : B de l'article 278-0 bis du Code Général des Impôts

Pour l'année 2019, le taux de TVA applicable pour la consommation d'électricité (y compris CSPE et TCFE) est de 20%.

Chauffage électrique collectif :

Du fait de la disparition des tarifs jaunes au 31 décembre 2015, les tarifs pris en compte pour le chauffage électrique collectif (cas d'une PAC géothermique) sont les tarifs de marché en tarif C4 (équivalent tarif jaune), constatés en HTVA par le courtier en énergie Opéra Énergie en 2018 et auxquels ont été appliqués les évolutions tarifaires du tarif jaune⁶.

Part abonnement – offre de marché :

	Puissance/lgt kVA	Prime fixe annuelle €HTVA/kVA
Bâtiment moyen RT 2012	2,68	30,36
Bâtiment moyen RT 2005	3,60	22,60
Bâtiment parc social moyen	4,80	20,11
Bâtiment peu performant	7,60	17,37

Les tarifs indiqués ci-dessus intègrent la CTA, et sont soumis au taux de TVA à 20%.

Part consommation – offre de marché :

Tarifs : C4 (équivalent ancien tarif jaune) option base utilisation moyenne

	c€HTVA/kWh	%chauffage	%ECS
Tarif HP été	11,15	16%	41%
Tarif HC été	9,44	4%	14%
Tarif HP hiver	16,28	64%	34%
Tarif HC hiver	11,62	16%	11%

Les tarifs indiqués ci-dessus intègrent déjà les taxes suivantes :

CSPE (Contribution au service public de l'électricité) : 22,5 €HT/MWh

TCFE (Taxe sur la consommation finale d'électricité) : 9,6 €HT/MWh (fixée par défaut au niveau communal et départemental maximum)

Pour l'année 2019, le taux de TVA applicable pour la tarification de l'électricité (abonnement et consommation) est de 20%.

⁶ Bien qu'en extinction, le tarif jaune est toujours utilisé par certains consommateurs, notamment résidentiel, et est révisé régulièrement. C'est l'évolution tarifaire entre le tarif jaune de 2018 et 2019 ([Décision du 28 mai 2019 relative aux tarifs réglementé de vente de l'électricité Jaunes et Verts applicables aux consommateurs en France métropolitaine continentale](#)) qui a été appliqué aux valeurs de 2018 du courtier en énergie Opéra Énergie.

1.3.3 Gaz naturel

Chauffage individuel gaz naturel :

61% des clients résidentiels étaient en offre de marché en 2019⁷, alors qu'ils étaient 47% en 2016. Pour cette raison, nous prenons en compte les prix de marché mensuels constatés par le courtier en énergie Opéra Energie pour des niveaux de consommations équivalents au tarif réglementé B1⁸ en 2018 auxquels ont été appliqué l'évolution mensuelle des tarifs réglementés⁹. On notera que l'ouverture des marchés est plus avancée pour le gaz naturel que pour l'électricité en France, en partie car la différence de prix entre offres de marché et tarifs réglementés est plus conséquente pour le gaz naturel (dans une fourchette de +/- 10% en moyenne pour un client domestique).

Part abonnement – offre de marché :

	Abonnement €HTVA/an	RT 2012	RT 2005	Parc social moyen	Peu performant
Equivalent marché Tarif B1	228,57	x	x	x	x

Le taux de TVA applicable aux abonnements relatifs à la livraison de gaz naturel distribué par réseau, (incluant la Contribution Tarifaire d'Acheminement) est de 5,5%¹⁰.

Part consommation – offre de marché :

Equivalent Tarifs B1 :

	Consommation c€HTVA/kWh PCS
Equivalent marché Tarif B1	5,05 c€ chauffage 4,96 c€ ECS

Ce tarif intègre la TICGN¹¹ (Taxe intérieure sur la consommation de gaz naturel) : 8,45 €HT/MWh PCS en 2019.

La différenciation du prix pour le chauffage et pour l'ECS a été faite en pondérant les prix de marché mensuels par la répartition de la consommation, différente pour les deux usages, sur l'année.

Pour l'année 2019, le taux de TVA est de 20% pour la consommation (incluant la TICGN). A noter que depuis le 1^{er} janvier 2016, la CTSS et la contribution biométhane sont intégrées à la TICGN.

Chauffage collectif gaz naturel :

Les tarifs réglementés B2S, qui étaient pris en compte jusqu'alors pour le chauffage collectif au gaz naturel, ont été supprimés fin 2014. Pour cette enquête nous prenons en compte les prix de marché mensuels constatés par le courtier en énergie Opéra Énergie en 2018 auxquels ont été appliqué

⁷ Source CRE – Observatoire des marchés de détail du 1^{er} trimestre 2019

⁸ Le tarif réglementé B1 existe encore toutefois pour les particuliers et copropriétés jusqu'au 30 juin 2023.

⁹ Délibération de la CRE portant sur les tarifs réglementés de vente de gaz proposé par Engie

¹⁰ Source : B de l'article 278-0 bis du Code Général des Impôts

¹¹ La TICGN a été étendue aux consommations domestiques en avril 2014. La TICGN a été fortement impactée à la hausse par l'augmentation de la contribution climat-énergie, introduite en loi de finances 2014, renforcée par la loi relative à la transition énergétique, et plus récemment par la loi de finances pour 2018 (cf. partie 4.2).

l'évolution mensuelle des tarifs réglementés, pour des niveaux de consommation équivalents à l'ancien tarif B2S (niveaux indiqués dans le tableau ci-dessous).

Par abonnement – offre de marché :

	RT 2012 (conso 100 MWh/an)	RT 2005 (conso 200 MWh/an)	Parc social moyen (conso 275 MWh/an)	Peu performant (conso 500 MWh/an)
Tarif en €HTVA/an	711	1 172	1 542	2 928

Le taux de TVA applicable à l'abonnement, incluant l'ensemble des taxes, est de 5,5%.

Part consommation – offre de marché :

	Tarif c€HTVA/kWhPCS	RT 2012	RT 2005	Parc social moyen	Peu performant
Chauffage	4,63	x	x	x	
	4,20				x
ECS	4,54	x	x	x	
	4,13				x

Là aussi les tarifs intègrent l'ensemble des taxes, et le taux de TVA applicable à la part consommation est de 20%.

La différenciation du prix pour le chauffage et pour l'ECS a été faite en pondérant les prix de marché mensuels par la répartition de la consommation, différente pour les deux usages, sur l'année.

1.3.4 Fioul domestique

Le fioul domestique est uniquement étudié pour des chaufferies collectives. Le prix indiqué ci-dessous est le prix moyen du fioul domestique sur l'année 2019 pour des livraisons de plus de 27 000 litres figurant sur le site du ministère de la Transition écologique et solidaire (MTES)¹².

	c€HT/kWh PCI
Prix du fioul	5,71

TICPE (Taxe intérieure sur les produits énergétiques) : 15,62 €/hL

Pour l'année 2019, le taux de TVA applicable pour la tarification du fioul est de 20% sur la partie combustible et sur la taxe intérieure sur les produits énergétiques (TICPE).

¹² <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/prix-des-produits-petroliers-1>

1.3.5 Granulés de bois

Les granulés de bois sont, dans cette étude, uniquement étudiés pour des chaufferies collectives. Les prix indiqués ci-dessous sont les prix moyens du granulé de bois sur l'année 2019 pour des livraisons jusqu'à 70 tonnes par ans (RT2012, RT2005, parc social moyen) et 150 tonnes/an (peu performant) figurant sur le site du CEEB¹³.

	c€HT/kWh PCI
Prix du granulé	6,11
Prix du granulé (peu performant)	5,63

Pour l'année 2019, le taux de TVA applicable pour la tarification du fioul est de 10%.

¹³ Prix et indices nationaux SCIAGES et BOIS ÉNERGIE 2ème 4ème Trimestre 2019 : <https://cibe.fr/prix-du-bois-energie/> indice E70

1.4 Les modes de chauffage comparés

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 abréviations suivantes sont celles qui seront reprises dans les tableaux et graphiques.

Les modes de chauffage aux combustibles fossiles :

- **Gaz ind cond** : chaudière individuelle à condensation au gaz naturel par appartement pour chauffage et ECS
- **Gaz coll cond** : chaudière à condensation au gaz naturel en pied d'immeuble, chauffage et ECS collectifs.
- **Fioul coll** : chaudière au fioul domestique en pied d'immeuble, chauffage collectif.

Les modes de chauffage à base d'électricité :

- **Elec ind** : chauffage électrique individuel « classique » (convecteurs ou panneaux rayonnant avec ECS sur ballon à accumulation).
- **PAC ind** : pompe à chaleur individuelle air/eau par appartement, considérée avec un facteur de performance saisonnier de 2 (avec ECS sur ballon à accumulation).
- **PAC coll géo** : pompe à chaleur collective géothermique eau/eau, considérée avec un facteur de performance saisonnier de 4,2 (avec production d'ECS instantanée).

Le chauffage sur réseaux de chaleur¹⁴ :

→ Pour la partie *comparaison environnementale*, on retient 4 exemples de réseaux de chaleur performants, avec les bouquets énergétiques suivants :

- **RC bois** : 80 % bois, 20 % gaz naturel ;
- **RC géo** : 40 % gaz naturel, 60 % géothermie ;
- **RC cogé** : 60% cogénération, 30% gaz naturel, 10% fioul lourd ;
- **RC UIOM** : 60% UIOM, 30% gaz naturel, 10% fioul lourd.

→ Pour la partie *comparaison économique*, on retient 3 catégories de réseaux de chaleur en fonction de leur bouquet énergétique :

- **RC moyen** : moyenne de l'ensemble des réseaux de chaleur ;
- **RC > 50% EnR&R** : moyenne de l'ensemble des réseaux de chaleur majoritairement alimentés par des EnR&R ;

¹⁴ Nous avons établi deux listes de réseaux de chaleur. La 1^{ère} présente des mix énergétiques représentatifs de certaines catégories de réseaux afin de pouvoir établir des comparaisons environnementales. La 2^{ème} liste présente des distinctions selon la contribution des EnR&R au mix énergétique global auquel nous avons associé le prix moyen de vente de chaleur correspondant en prenant en compte l'application ou non de la TVA réduite sur la fourniture de chaleur.

- **RC < 50% EnR&R** : moyenne de l'ensemble des réseaux de chaleur majoritairement alimentés par des énergies fossiles.

Les modes de chauffage à base de biomasse :

- **Bois coll** : chaudière à granulés de bois en pied d'immeuble, chauffage collectif.

1.5 Les caractéristiques du logement type

Le logement-type considéré est un appartement de 70 m² dans un immeuble de 25 logements, avec 4 niveaux de consommation :

	Conso de référence	Postes de conso inclus	Conso utile chauffage + ECS kWh _{utile} /m ² .an
Bâtiment RT2012	50 kWh _{EF} /m ² .an	Ch + ECS	45
Bâtiment RT2005	120 kWh _{EF} /m ² .an	Ch + ECS	96
Bâtiment social moyen	170 kWh _{EF} /m ² .an	Ch + ECS	136
Bâtiment peu performant	300 kWh _{EF} /m ² .an	Ch + ECS	240

La consommation utile en chauffage et eau chaude sanitaire (colonne de droite), utilisée par la suite pour les différentes comparaisons, a été évaluée à partir de la consommation de référence qui est fixée par convention (moyenne réglementaire ou statistique). La consommation d'ECS est identique pour les 4 catégories de bâtiments avec 2200 kWh utiles par logement et par an. Cette consommation utile qui caractérise le service rendu à l'utilisateur final est ensuite **identique quel que soit le mode de chauffage retenu**.

1.6 Méthodes et critères de comparaison

La comparaison des modes de chauffage est effectuée pour les critères suivants :

Critère	Indicateur	Unité
Economique	Coût global du chauffage et de la production d'eau chaude	€TTC/logement.an
Energétique	Consommation Energie primaire	kWh _{E_p} /kWh _{E_u}
Effet de serre	Emissions de gaz à effet de serre	kgCO ₂ /kWh

1.6.1 Comparaison économique

La comparaison économique est construite à partir des hypothèses détaillées en annexe. La méthode consiste, pour chacun des 4 niveaux de consommation considérés, à calculer les différents éléments constituant le coût global du chauffage et de la production d'eau chaude sanitaire.

- **Étape 1 : Facture énergétique** : le poste « achat d'énergie » P1 (ou R1+R2 pour les réseaux de chaleur) est déterminé à partir du calcul des abonnements nécessaires aux différentes énergies (électricité, gaz, réseau de chaleur) et des consommations.
- **Étape 2 : Dépenses de fonctionnement (sur le secondaire)** : définition des charges d'électricité annexe, d'entretien et de renouvellement (P'1, P2, P3) de l'installation de chauffage interne à l'immeuble, du compteur aux corps de chauffe (cf. annexe 1).
- **Étape 3 : Calcul de la facture totale annuelle** (facture énergétique + dépenses de fonctionnement).
- **Étape 4 : Évaluation des investissements et de l'amortissement (P4)** pour les équipements de production et de distribution internes au bâtiment (cf. annexe 1)
- **Étape 5 : Calcul du coût global annuel (facture totale + amortissement)**

La méthode de comparaison des modes de chauffage utilisée par AMORCE depuis 1988 consiste en l'établissement d'une facture pour un « logement-type » utilisant différents modes de chauffage.

On se place alors du point de vue de l'utilisateur et on calcule, à partir de ses besoins énergétiques, le coût global annuel de son poste énergie « chaleur » (chauffage + ECS).

1.6.2 Comparaison énergétique

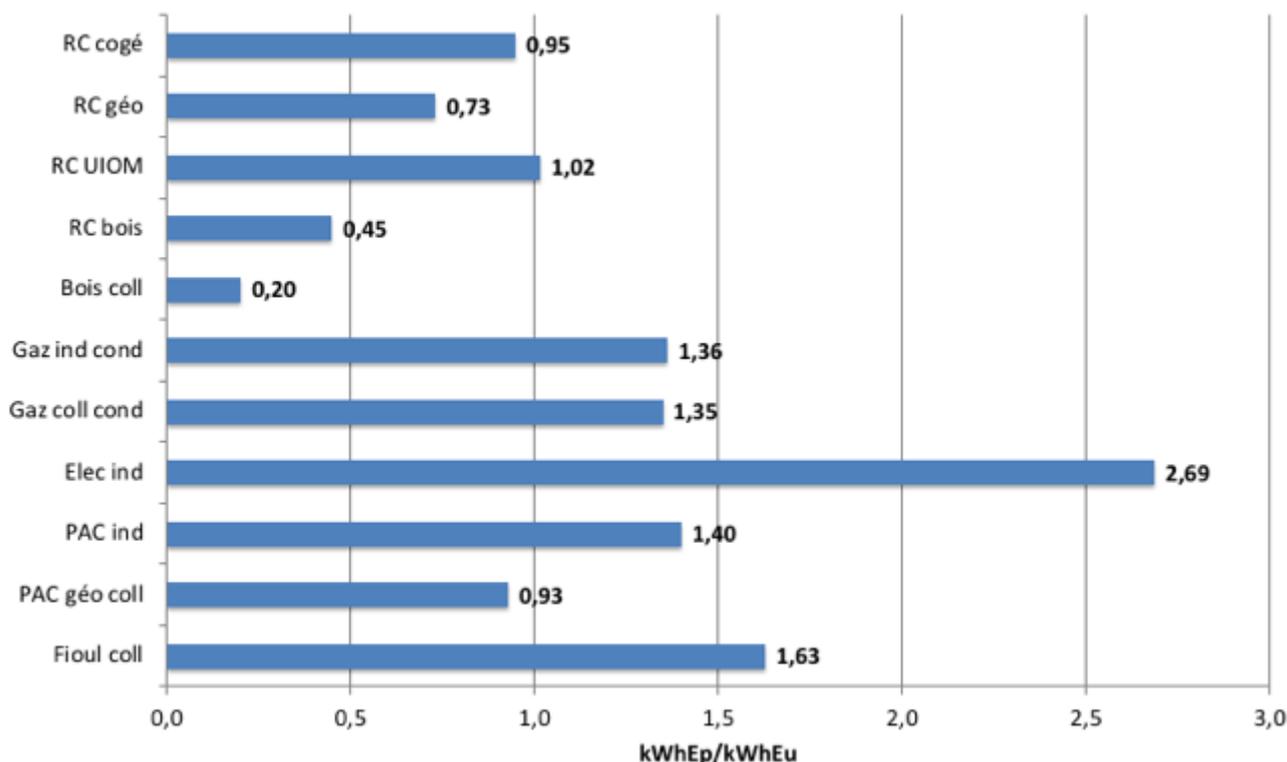
La comparaison énergétique est effectuée sur la base de facteurs d'énergie primaire pour chacune des énergies considérées. Alors que l'utilisateur achète de l'énergie finale, il est nécessaire de prendre en compte toute la chaîne de transformation de l'énergie, depuis son extraction jusqu'à son utilisation au niveau de l'émetteur de chaleur dans le logement pour estimer l'impact complet des consommations d'énergie. L'indicateur retenu est l'énergie primaire non-renouvelable consommée, qui représente le prélèvement total irréversible d'énergie sur la planète.

Les facteurs d'énergie primaire retenus sont, pour les valeurs disponibles, ceux de la norme EN-15316-4-5, établis dans le cadre du programme *Ecoheatcool*. Le coefficient de conversion en énergie primaire pris en compte pour l'électricité est celui de la réglementation thermique, par souci

de simplification (coefficient de 2,58¹⁵). Pour les énergies fossiles, un coefficient d'énergie primaire de 1,1 a été retenu¹⁶.

Pour les différents modes de chauffage, les facteurs de ressource primaire sont ainsi les suivants¹⁷ :

Facteur de ressource primaire du poste chauffage par mode de chauffage



Cette analyse montre que les 4 types de réseau de chaleur que nous avons retenus pour leur représentativité du mix énergétique des réseaux de chaleur, sont, après la chaudière collective biomasse, les moyens de chauffage les plus économes en énergie primaire non renouvelable. La solution pompe à chaleur géothermique en chauffage collectif est également avantageuse, à condition d'atteindre un COP moyen annuel de 4,2 tel que nous l'avons considéré dans le calcul. Le réseau bois (alimenté à 80% par des énergies renouvelables) consomme trois fois moins d'énergie primaire non renouvelable qu'une chaudière collective gaz à condensation.

¹⁵ Valeur en vigueur en 2019 dans les réglementations thermiques du bâtiment (RT2012 et RT existant). Cette valeur est amenée à évoluer à la valeur de 2,3 dans la RE2020 et le nouveau DPE d'après les textes en cours de publications.

¹⁶ À noter que la réglementation thermique qui raisonne en kWh PCI prévoit un coefficient de 1 pour le gaz et le fioul. En retenant 1,1, l'approche est plus exhaustive.

¹⁷ Ici, il s'agit bien des facteurs de ressource primaire des modes de chauffage, prenant en compte le rendement global des installations et la consommation des auxiliaires, et non de la source d'énergie.

2. COMPARAISON DES MODES DE CHAUFFAGE POUR LES BATIMENTS EXISTANTS

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

- bâtiment RT 2005 (120 kWh/m².an) ;
- bâtiment parc social moyen (170 kWh/m².an) ;
- bâtiment peu performant (300 kWh/m².an).

Le cas des bâtiments RT 2012 est traité dans la partie 3 du présent rapport.

2.1 Comparaison économique

Comment lire les graphiques et tableaux des 3 paragraphes suivants ?

Le 1^{er} graphique : Décomposition du coût global chauffage + ECS

- Pour chacun des modes de chauffage, les dépenses afférentes à chaque poste de coût sont additionnées afin de permettre des comparaisons en coût global.
- Compte tenu de l'hétérogénéité des prix pratiqués par les réseaux de chaleur, nous avons placé des indicateurs (marqueurs gris) sur la deuxième ligne du tableau. Ces indicateurs sont les limites entre les 5 classes de prix observées sur les réseaux de chaleur (cf. publication RCE36 – Enquête sur le prix de vente de la chaleur et du froid en 2019) :

Prix de vente moyen de la chaleur en 2019 : 74,6 €HT/MWh

- **classe I** : moins de 52,2 €HT/MWh (prix inférieur d'au moins 30% du prix moyen)
- **classe II** : de 52,2 à 67,1 €HT/MWh (10 à 30% inférieur au prix moyen)
- **classe III** : de 67,1 à 82,1 €HT/MWh (écart au prix moyen de +/- 10% maximum)
- **classe IV** : de 82,1 à 97 €HT/MWh (10 à 30% supérieur au prix moyen)
- **classe V** : plus de 97 €HT/MWh (plus de 30% supérieur au prix moyen)

Le tableau : Récapitulatif des postes de dépenses pour chaque solution de chauffage

- Facture énergétique = P1 (ou R1 + R2 pour les réseaux de chaleur)
- Charges locatives récupérables = Facture énergétique + P'1 + P2
- Facture totale annuelle = Charges locatives récupérables + P3
- Coût global annuel sans subvention : Facture totale annuelle + P4

Plus de détails sur les postes de dépenses liés au chauffage dans la partie 1.2 et les annexes.

Le 2^{ème} graphique : Parts fixes et parts variables des modes de chauffage

- La part variable correspond à la partie consommation (R1 ou consommation P1)
- La part fixe se compose de l'abonnement (R2 ou abonnement P1), de l'entretien et du fonctionnement du réseau secondaire (P'1, P2 et P3) et de l'amortissement des équipements (P4).

A noter que les différents graphiques résultent d'**hypothèses moyennes**. Afin d'adapter ces hypothèses aux réalités d'un territoire donné¹⁸, AMORCE a développé un outil Excel paramétrable où toutes les hypothèses de calcul sont ouvertes et modifiables (cf. publication AMORCE réf. RCE33 – **Outil de calcul paramétrable du coût global du chauffage**, maj novembre 2020).

Aperçu de l'onglet permettant de paramétrer les hypothèses de calcul selon les données propres à un projet :

TARIFICATION chauffage fioul collectif

Consommation P1

- Prix du fioul : 0,8149 €/HT/l (0,6149 par défaut*)
- TIPCE : 7,64 €/HT/M (7,64 par défaut**)
- TVA : 20%
- Ti de fioul = 9,96 kWh/PCI (9,96 par défaut)
- Prix du fioul : 8,329 €/ETCC/kWh

Rendement pour le chauffage

- Régulation : 92% (92% par défaut)
- Distribution : 94% (94% par défaut)
- Production : 82% (82% par défaut)
- Rendement global : 71%

Rendement pour l'ECS (production instantanée)

- Stockage : 100% (100% par défaut)
- Distribution : 94% (94% par défaut)
- Production : 75% (74,5% par défaut)
- Rendement global : 70%

Valeurs par défaut

* Prix moyen du fioul domestique sur 2014 (livraisons de plus de 27 000 litres)
Source : <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Prix-de-vente-moyens-des-10724.html>
** Tarif en vigueur pour l'année 2015

P1 - P2 - P3 - P4

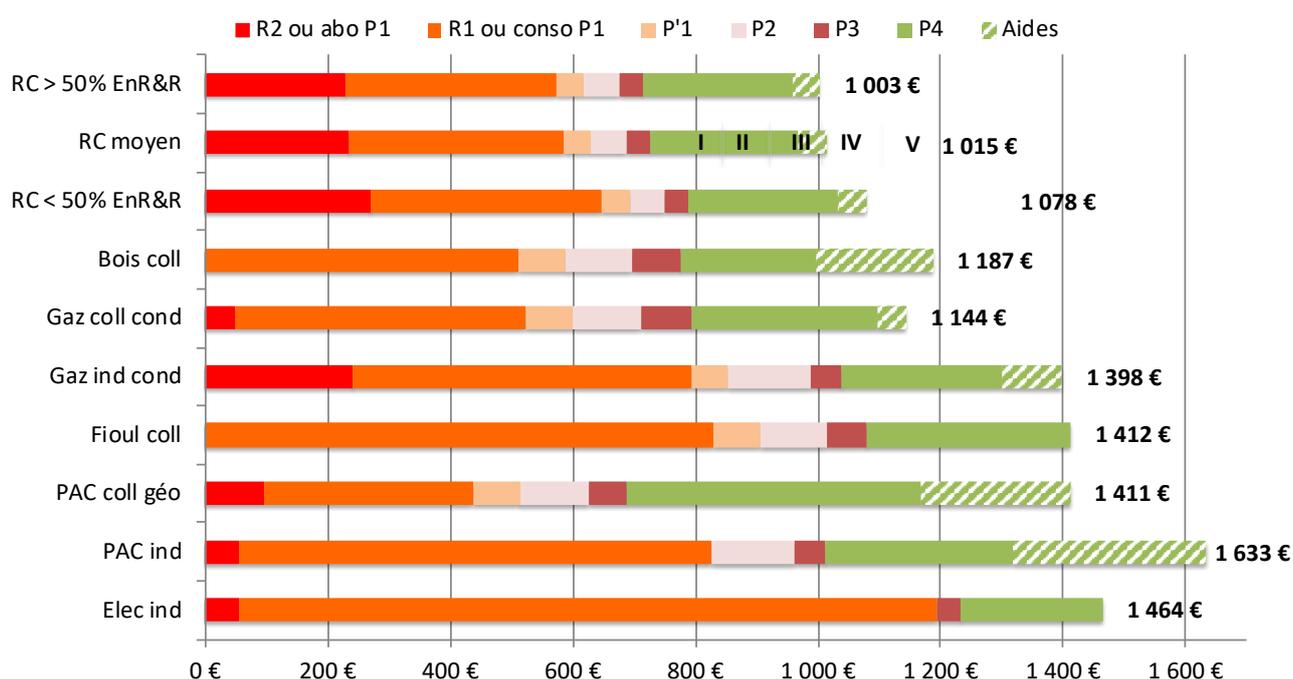
- P1 : 21 €/HT/lig.an (21 par défaut)
- TVA sur P1 : 20,0%
- P1 : 25 €/ETCC/lig.an (20 par défaut)
- P2 : 53 €/HT/lig.an (80 par défaut)
- TVA sur P2 : 5,5%
- P2 : 34 €/ETCC/lig.an (15,5% par défaut)
- P3 : 38 €/HT/lig.an (38 par défaut)
- TVA sur P3 : 8,4%
- P3 : 41 €/ETCC/lig.an (18,4% par défaut)
- Subvention matériel : 0% (0% par défaut)
- Investissement prod : 2000 €/ETCC/igt (2000 par défaut)
- Investissement distrib : 1500 €/ETCC/igt (1500 par défaut)
- Main d'oeuvre : 1500 €/ETCC/igt (1500 par défaut)
- Investissement total : 5000 €/ETCC/igt
- MO dont % prod : 25% (20% par défaut)
- MO dont % distrib : 75% (75% par défaut)
- Durée de vie prod : 22 ans (22 par défaut)
- Durée de vie distrib : 40 ans (40 par défaut)
- Taux d'amortissement : 4% (4% par défaut)
- P4 avec subvention : 297 €/ETCC/lig.an
- P4 sans subvention : 297 €/ETCC/lig.an

¹⁸ Par exemple, le prix de référence pour une solution gaz naturel peut être moins cher lors d'achats groupés sur un parc de bâtiments collectifs.

2.1.1 Bâtiment RT 2005 – 120 kWh/m².an

Ce niveau de consommation correspond au niveau des bâtiments construits entre 2005 et 2012 soumis à la RT 2005.

Décomposition du coût global chauffage & ECS en 2019 (€TTC/lgt par an)
Bâtiment RT 2005 - 120 kWh/m² par an - Analyse : AMORCE



Les réseaux de chaleur constituent en moyenne la solution la plus compétitive en coût global pour ces bâtiments classés C dans le DPE. En prenant en compte les aides¹⁹ à la transition énergétique, la solution de chauffage collectif au bois devient quasiment aussi intéressante que le « réseau de chaleur moyen ».

Les solutions de chauffage individuel, qu'elles soient au gaz naturel ou électriques, font clairement partie des modes de chauffage les plus chers. Le chauffage électrique à effet Joule est la solution la plus chère en coût global, juste devant la solution fioul collective. Ceci est notamment dû à sa facture énergétique la plus élevée.

Malgré les aides dont elle bénéficie, la pompe à chaleur individuelle n'arrive pas au niveau de la solution gaz collective. L'amortissement de l'installation pesant beaucoup à ce niveau de consommation. Toutefois il convient de nuancer ce résultat en gardant en tête le fait que la facture énergétique dépend de la technologie utilisée (PAC air/eau dans le cas présent) et de son COP²⁰ saisonnier.

¹⁹ Bien ce comparatif traite des modes de chauffage en 2019, les aides considérées sont celles applicables au 1 janvier 2020 pour les ménages les moins fortunés d'être le plus pertinent possible, à savoir : MaPrimRénov (ménages très modestes) et les Certificats d'Économie d'Énergie « précarités » (valorisée à 8,2 €/MWhcumac)

²⁰ Coefficient de Performance

C'est en ce sens que la réalisation d'une étude de faisabilité permet de définir les solutions les plus adaptées techniquement et économiquement viables.

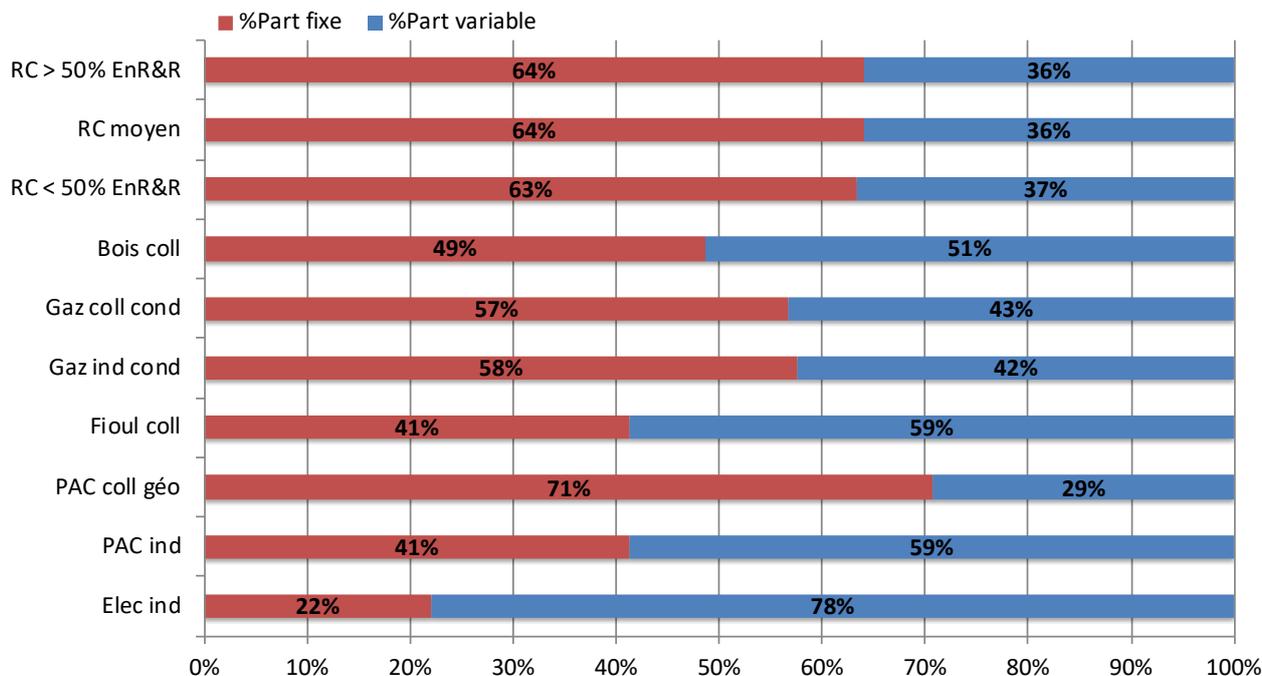
Les réseaux de chaleur dont le prix de vente est inférieur à la moyenne nationale se révèlent ici comme étant les modes de chauffage les plus compétitifs.

Ceux dont le prix de vente est supérieur d'au moins +30% à la moyenne sont à peu près au niveau des solutions gaz et PAC collectives.

	Facture énergétique (€TTC/lgt par an)	Charges locatives récupérables (€TTC/lgt par an)	Facture totale (€TTC/lgt par an)	Coût global annuel sans subvention (€TTC/lgt par an)
RC > 50% EnR&R	572 €	676 €	714 €	1 003 €
RC moyen	584 €	687 €	726 €	1 015 €
RC < 50% EnR&R	647 €	751 €	789 €	1 078 €
Gaz coll cond	524 €	710 €	793 €	1 144 €
Gaz ind cond	793 €	987 €	1 038 €	1 398 €
Fioul coll	830 €	1 016 €	1 079 €	1 412 €
Bois coll	512 €	697 €	775 €	1 187 €
PAC ind	828 €	962 €	1 012 €	1 633 €
PAC coll géo	439 €	625 €	689 €	1 411 €
Elec ind	1 195 €	1 195 €	1 234 €	1 464 €

Nota : les charges locatives récupérables, dans la configuration réseau de chaleur, comprennent ici, comme bien souvent dans la pratique, la globalité de l'abonnement R2. Le gros entretien renouvellement (R23), et l'amortissement des investissements (R24) dans le réseau primaire y sont donc intégrés, ce qui n'est pas le cas des autres modes de chauffage où seules les dépenses d'entretien et maintenance sont récupérables via les charges.

Part variables et fixes du coût global par mode de chauffage en 2019 Bâtiment RT 2005 - 120 kWh/m2 par an - Analyse AMORCE



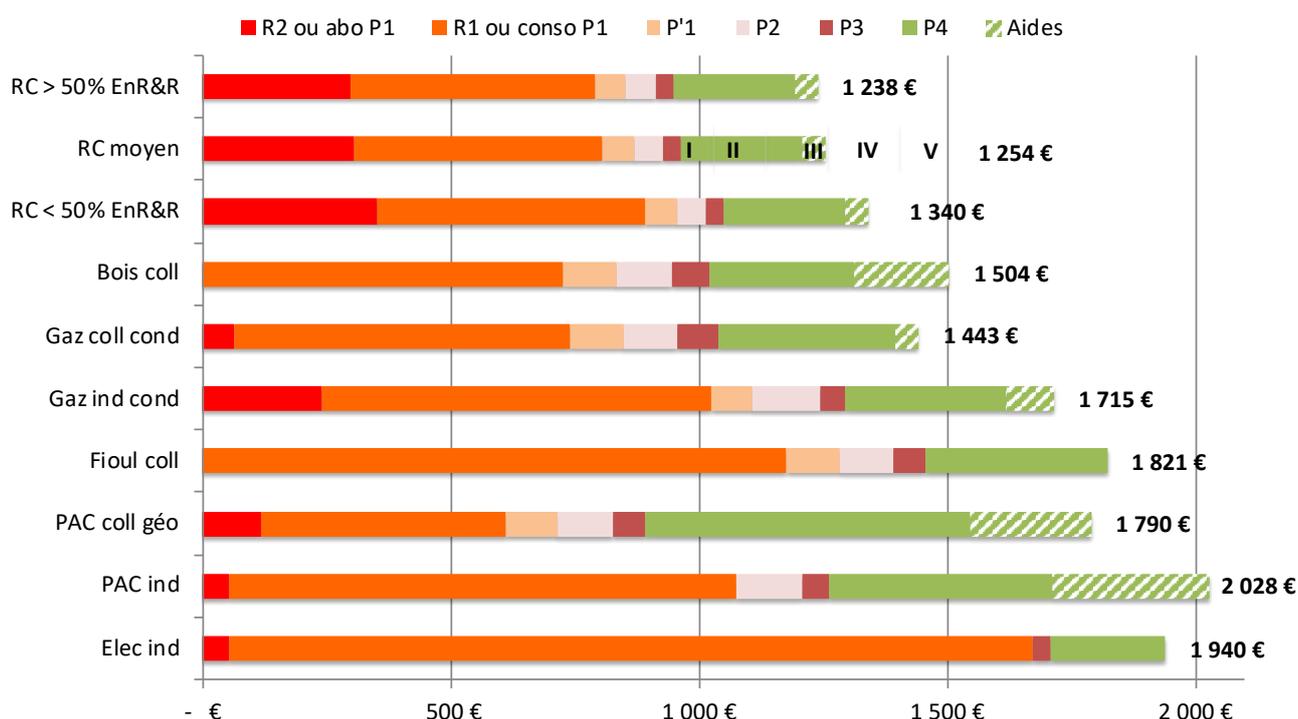
La part fixe²¹ du coût global est assez élevée pour ce niveau de consommation pour la plupart des modes de chauffage, dont les réseaux de chaleur. Pour ces derniers, la part fixe varie surtout selon la source d'énergie majoritaire utilisée, voire selon la taille du réseau (cf. publication AMORCE réf. RCE36). La solution chauffage électrique à effet Joule présente la part fixe la moins élevée mais possède le prix de vente au kWh le plus élevé. A noter que si une part variable élevée apporte un signal intéressant d'incitation à la maîtrise de l'énergie, elle rend le consommateur plus vulnérable aux augmentations du prix des énergies.

²¹ Comprend l'abonnement, P'1, P2, P3 et P4 – après déduction des aides. A noter que la partie du P'1 relative à la consommation d'électricité pourrait être comptée dans la part variable car il est possible d'optimiser le fonctionnement des circulateurs. Le montant correspondant ramené au logement étant minime, nous avons compté l'intégralité du P'1 dans la part fixe.

2.1.2 Parc social moyen – 170 kWh/m².an

Le niveau de performance *parc social moyen* correspond à la consommation moyenne du parc de logements collectifs (public et privé)²².

Décomposition du coût global chauffage & ECS en 2019 (€TTC/lgt par an)
Bâtiment parc social moyen - 170 kWh/m² par an - Analyse : AMORCE



Les réseaux de chaleur, qu'ils soient alimentés majoritairement par des EnR&R ou non, constituent en moyenne la solution la plus compétitive en coût global pour les bâtiments représentatifs du *parc social moyen*, juste devant la solution chauffage collectif au bois si celle-ci bénéficie des aides. La solution collective gaz naturel à condensation se situe au niveau des réseaux de chaleur avec moins de 50% d'EnR&R.

La solution chauffage individuel au gaz naturel à condensation reste parmi les modes de chauffage les plus chers, au même titre que les solutions électriques. En effet, du fait des consommations plus élevées sur ce type de bâtiment que sur le bâtiment *RT 2005*, le chauffage électrique à effet Joule augmente son écart avec la solution collective au fioul, sa facture énergétique étant de loin la plus élevée. La PAC collective géothermique présente la facture énergétique la plus faible, mais l'amortissement pèse sur l'analyse en coût global²³. Les aides permettent tout de même de diminuer le coût global de près de 250€, remontant ainsi la solution dans le classement.

²² Source : ENERTER – Énergie demain.

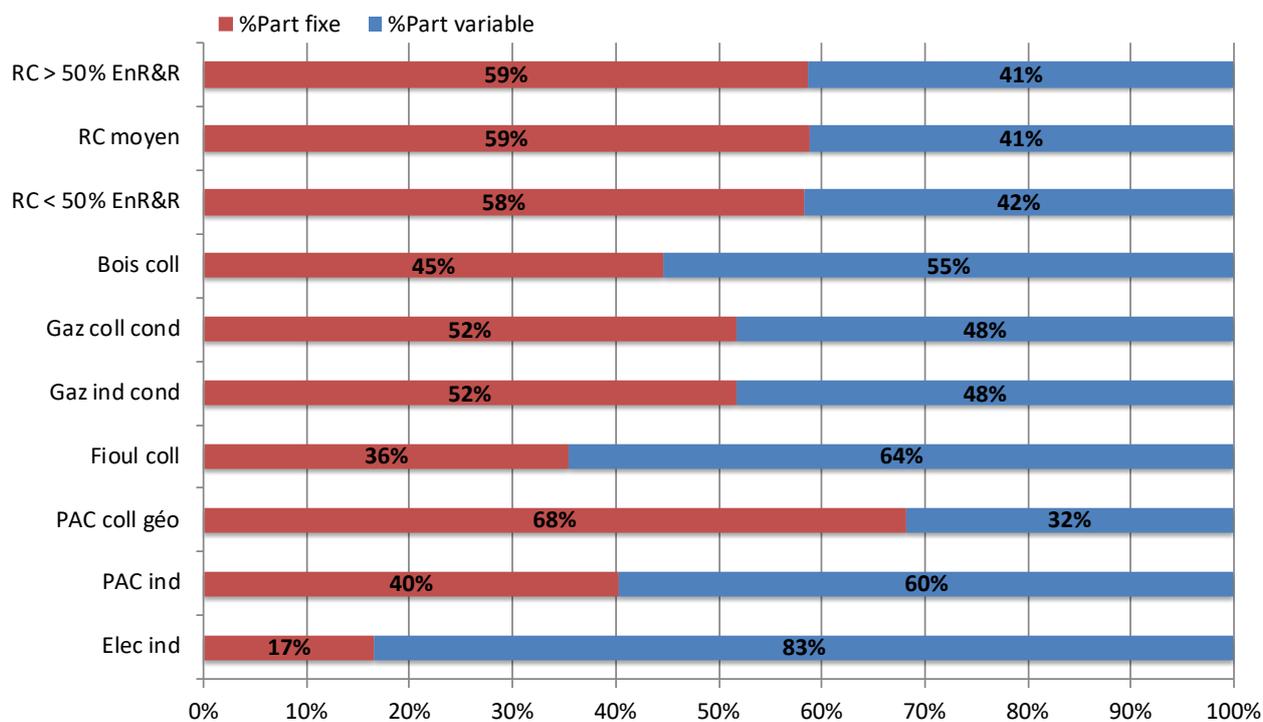
²³ A noter que compte tenu des écarts potentiels importants d'un site à l'autre dans les montants d'investissement (notamment les coûts de forage) des solutions PAC géothermiques, il est assez délicat d'établir un ratio de prix moyen.

Les réseaux de chaleur dont le prix de vente est le plus bas (classes I et II) constituent le système énergétique le plus économique. Ceux dont le prix de vente est supérieur d'au moins 30% à la moyenne nationale (classe V) peuvent se montrer presque aussi chers que des solutions fioul collectif.

	Facture énergétique (€TTC/lgt par an)	Charges locatives récupérables (€TTC/lgt par an)	Facture totale (€TTC/lgt par an)	Coût global annuel sans subvention (€TTC/lgt par an)
RC > 50% EnR&R	788 €	911 €	949 €	1 238 €
RC moyen	804 €	926 €	965 €	1 254 €
RC < 50% EnR&R	890 €	1 013 €	1 051 €	1 340 €
Gaz coll cond	739 €	957 €	1 040 €	1 443 €
Gaz ind cond	1 023 €	1 243 €	1 293 €	1 715 €
Fioul coll	1 175 €	1 392 €	1 456 €	1 821 €
Bois coll	727 €	944 €	1 022 €	1 504 €
PAC ind	1 075 €	1 209 €	1 260 €	2 028 €
PAC coll géo	609 €	827 €	890 €	1 790 €
Elec ind	1 671 €	1 671 €	1 709 €	1 940 €

Rappel : les charges locatives récupérables, dans la configuration réseau de chaleur, comprennent ici, comme bien souvent dans la pratique, la globalité de l'abonnement R2. Le gros entretien renouvellement (R23), et l'amortissement des investissements (R24) dans le réseau primaire y sont donc intégrés, ce qui n'est pas le cas des autres modes de chauffage où seules les dépenses d'entretien et maintenance sont récupérables via les charges.

Part variables et fixes du coût global par mode de chauffage en 2019 Bâtiment parc social moyen - 170 kWh/m² par an - Analyse AMORCE

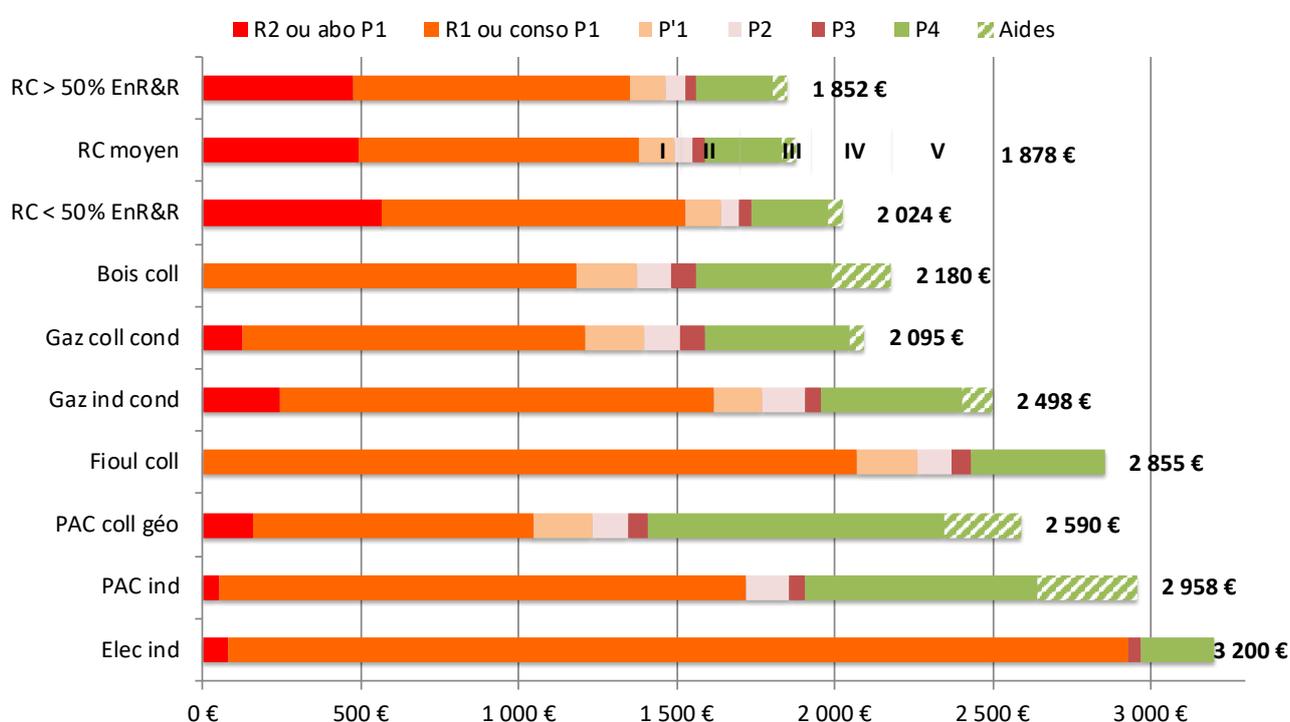


La part fixe est logiquement en diminution pour le logement *parc social moyen* par rapport au cas d'un logement *RT 2005* car les consommations – variables – sont plus élevées. Mais l'ordre entre les solutions analysées reste inchangé. Seules les solutions fioul et bois collectif, PAC individuelle et électrique individuel, sont à moins de 50% de part fixe dans le coût global.

2.1.3 Bâtiment peu performant – 300 kWh/m².an

Ce niveau de consommation se situe au-dessus de la moyenne de la consommation du parc résidentiel français. Il s'agit de bâtiments énergivores qui engendrent des dépenses importantes de chauffage quel que soit le mode de chauffage. Les écarts de coût en valeur absolue entre les modes de chauffage sont encore plus prononcés que dans les deux cas précédents.

Décomposition du coût global chauffage & ECS en 2019 (€TTC/lgt par an)
Bâtiment peu performant - 300 kWh/m² par an - Analyse : AMORCE



Sur ces niveaux de consommation élevés, la solution chauffage collectif au gaz naturel à condensation est en moyenne presque aussi compétitive que la solution collective au bois et les réseaux de chaleur. Ce résultat s'explique essentiellement par un prix du gaz plus faible pour des bâtiments de ce type, dont le niveau de consommation annuel est beaucoup plus élevé que pour les autres configurations.

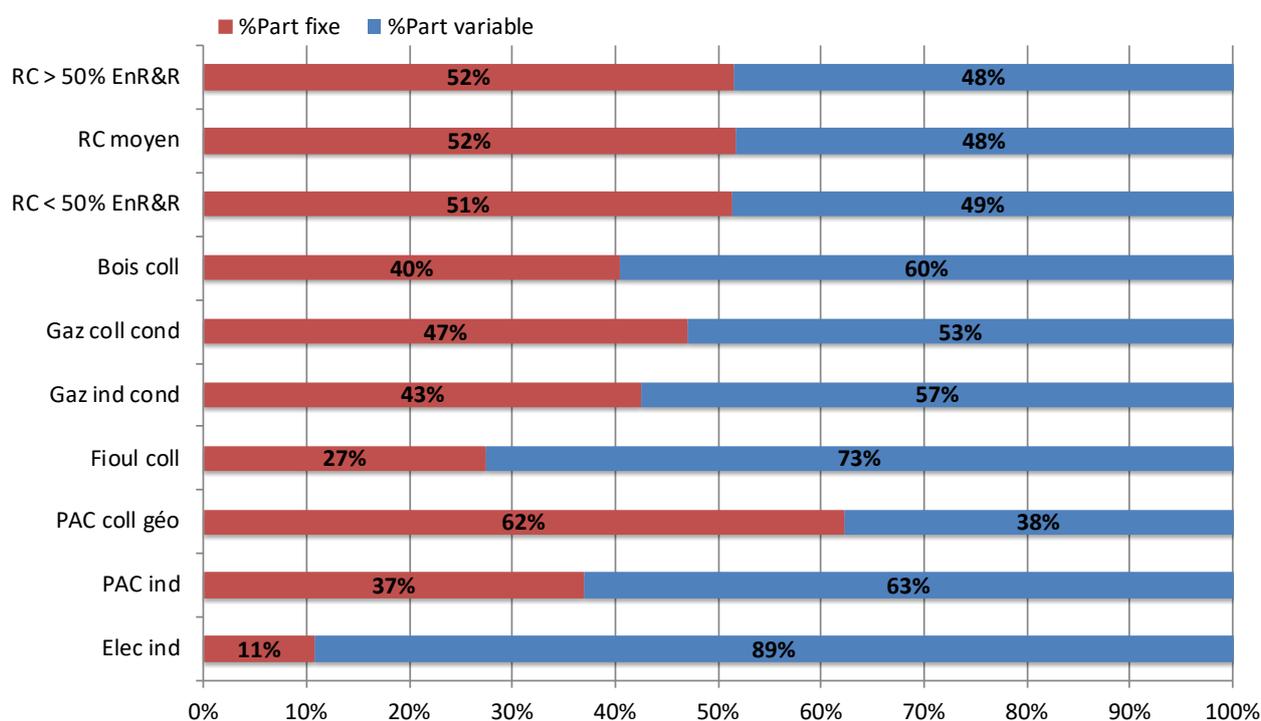
La solution chauffage électrique à effet Joule creuse encore son écart avec les autres modes de chauffage, la facture énergétique pesant de plus en plus lourd.

Les réseaux de chaleur dont le prix de vente est le plus bas jusqu'à la moyenne (classes I, II et III) constituent le système énergétique le plus économique, avec le chauffage collectif au gaz. Les moins performants (classe V) peuvent au contraire figurer parmi les systèmes les plus chers, dans cette étude.

Dans les faits, des réseaux de chaleur avec un prix de vente élevé peuvent se montrer tout à fait compétitifs dans un contexte local, par exemple sur un territoire non desservi par le réseau de gaz naturel.

	Facture énergétique (€TTC/lgt par an)	Charges locatives récupérables (€TTC/lgt par an)	Facture totale (€TTC/lgt par an)	Coût global annuel sans subvention (€TTC/lgt par an)
RC > 50% EnR&R	1 353 €	1 525 €	1 563 €	1 852 €
RC moyen	1 379 €	1 550 €	1 589 €	1 878 €
RC < 50% EnR&R	1 525 €	1 697 €	1 735 €	2 024 €
Gaz coll cond	1 208 €	1 508 €	1 591 €	2 095 €
Gaz ind cond	1 621 €	1 906 €	1 957 €	2 498 €
Fioul coll	2 072 €	2 371 €	2 435 €	2 855 €
Bois coll	1 184 €	1 483 €	1 561 €	2 180 €
PAC ind	1 719 €	1 853 €	1 904 €	2 958 €
PAC coll géo	1 046 €	1 345 €	1 409 €	2 590 €
Elec ind	2 932 €	2 932 €	2 970 €	3 200 €

Part variables et fixes du coût global par mode de chauffage en 2019
Bâtiment peu performant - 300 kWh/m² par an - Analyse AMORCE



Les réseaux de chaleur et les PAC géothermiques restent les solutions à plus forte part fixe. L'incitation à la maîtrise de l'énergie y est donc moins importante, mais les usagers sont mieux protégés des hausses des prix des combustibles ou de l'électricité, qui peuvent être très pénalisantes à ces niveaux de consommation.



Les réseaux de chaleur se classent en moyenne parmi les solutions les plus compétitives avec le chauffage au bois et au gaz collectif.

Les réseaux de chaleur dont le prix de vente moyen est le plus bas (classes I, II et III) représentent la solution la plus compétitive, tandis que les plus chers (classe V) peuvent se confronter à la concurrence d'autres solutions (ex : chauffage collectif au bois, au gaz ou au fioul). Ces derniers sont donc les plus susceptibles de rencontrer des difficultés dans leur phase de commercialisation.

3. COMPARAISON DES MODES DE CHAUFFAGE POUR LE NIVEAU RT 2012

Depuis 2012, AMORCE a intégré une partie spécifique à la RT 2012 pour analyser d'un point de vue technico-économique, les différentes solutions de référence permettant de respecter ces nouvelles exigences qui s'appliquent aux maîtres d'ouvrage du bâtiment et à leurs maîtres d'œuvre²⁴.

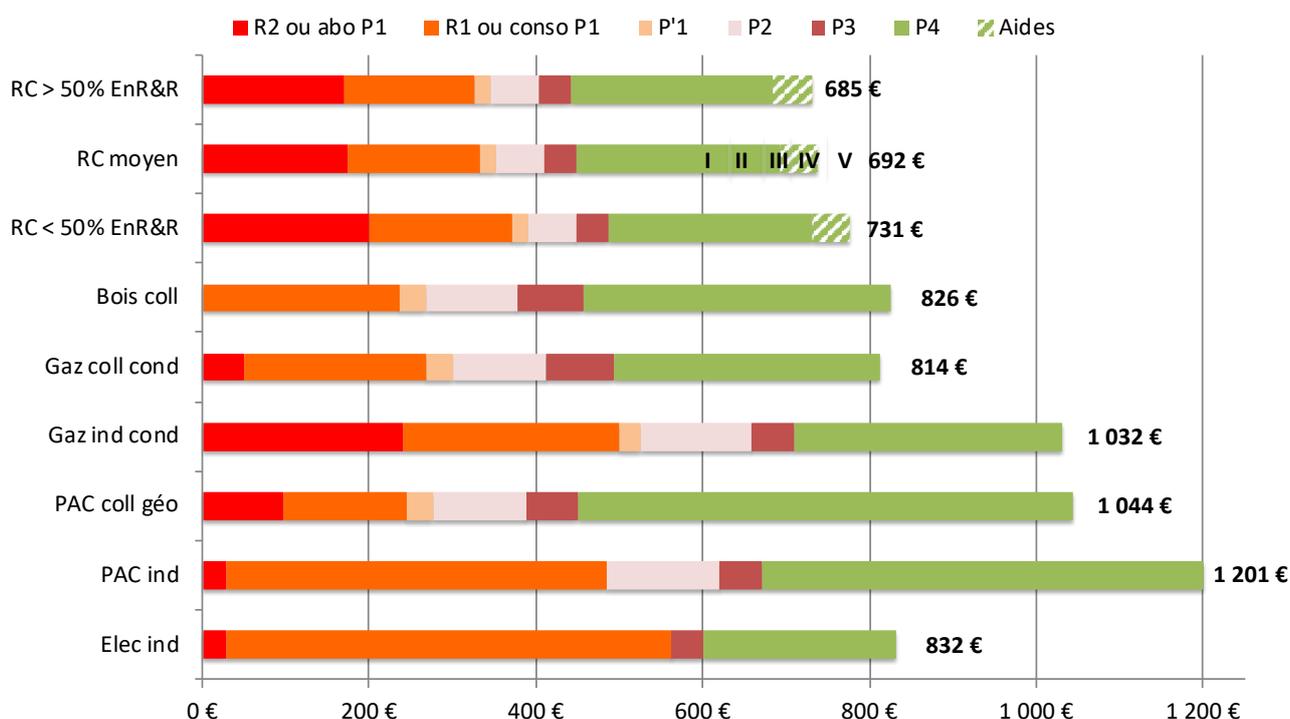
Contrairement aux éditions précédentes, une analyse simplifiée a été menée pour le cas des logements neufs afin de rendre plus lisible est apprivoisable cette section. Dorénavant, la comparaison se fait à enveloppe thermique de bâtiment constante. La seule différence avec la section précédente, traitant des bâtiments existants, est que la solution de chauffage collective au fioul a été retirée et que les aides à la transition énergétiques ne sont pas prises en compte. En effet, ces aides interviennent lors de rénovation et ne sont pas applicables pour des bâtiments neufs, sauf pour le raccordement à un réseau de chaleur pour lequel, les bâtiment neufs sont éligibles.

Pour les bâtiments neufs construit en respectant la RT2012, le niveau de consommation réel observé pour l'habitat collectif est plutôt supérieur à ce qu'il devrait (70 à 110 kWh_{EP}/m².an pour des bâtiments construits pour consommer 50 kWh_{EP}/m².an)²⁵. Or, à cette valeur réglementaire, sont appliqués des coefficients de pondération selon le mode de chauffage utilisé la zone climatique et l'altitude. Pour tenir compte de ces éléments, le niveau de consommation pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire retenu pour un bâtiment neuf est de 50 kWh_{EP}/m².an.

²⁴ Exigences portant sur 5 usages : chauffage, ECS, refroidissement, éclairage et auxiliaires.

²⁵ Bâtiments démonstrateurs à basse consommation d'énergie - Enseignements opérationnels tirés de 60 constructions et rénovations du programme PREBAT – Cerema 2015

Décomposition du coût global chauffage & ECS en 2019 (€ TTC/lgt par an) Bâtiment RT 2012 - 50 kWh/m² par an - Analyse : AMORCE



Les réseaux de chaleur constituent en moyenne la solution la plus compétitive en coût global pour ces bâtiments. Les solutions de chauffage collectif au bois et au gaz sont les plus intéressantes après les réseaux de chaleurs. Pour ces niveaux de consommations très faibles, le chauffage électrique individuel est compétitif avec les solutions bois et gaz collectives.

Les pompes à chaleurs sont les plus couteuses. L'amortissement de l'installation pesant beaucoup à ce niveau de consommation. Toutefois il convient de nuancer ce résultat en gardant en tête le fait que la facture énergétique dépend de la technologie utilisée (PAC air/eau dans le cas présent) et de son COP²⁶ saisonnier.

C'est en ce sens que la réalisation d'une étude de faisabilité permet de définir les solutions les plus adaptées techniquement et économiquement viables.

Les réseaux de chaleur dont le prix de vente est inférieur à la moyenne nationale se révèlent ici comme étant les modes de chauffage les plus compétitifs.

Ceux dont le prix de vente est supérieur d'au moins +30% à la moyenne sont à peu près au niveau des solutions gaz et bois collectives et électriques individuelles.

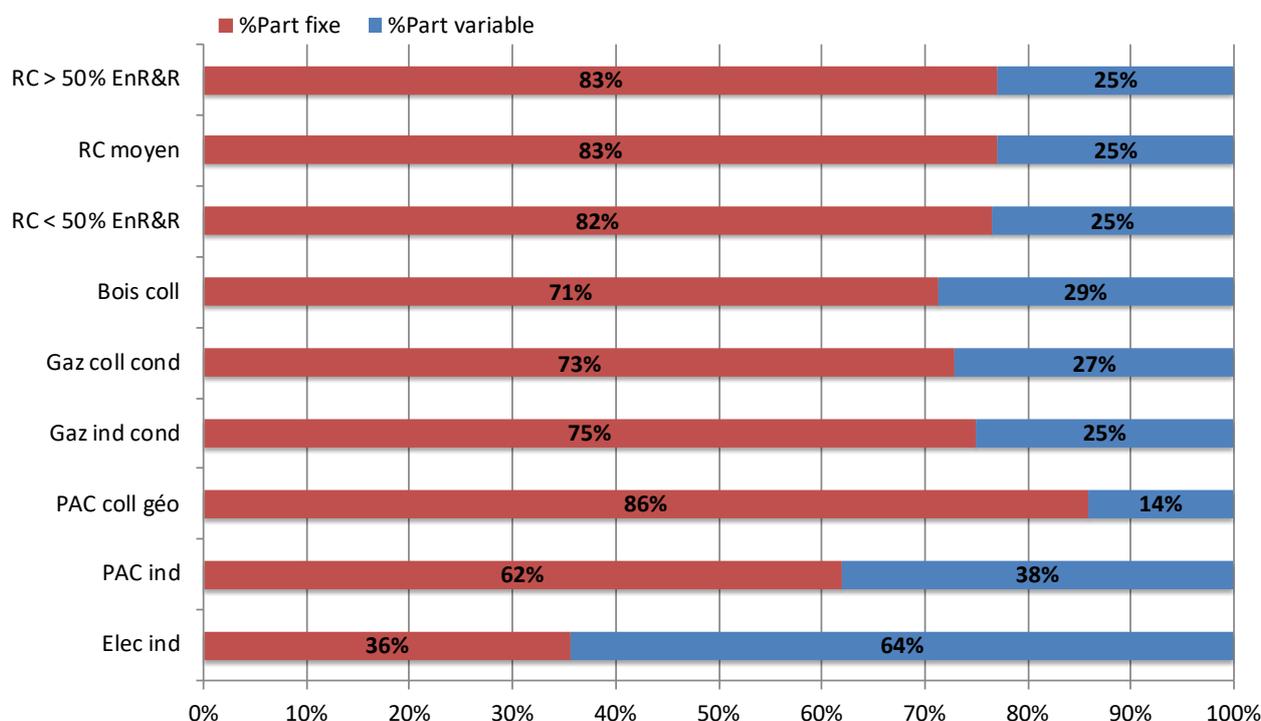
²⁶ Coefficient de Performance



	Facture énergétique (€TTC/lgt par an)	Charges locatives récupérables (€TTC/lgt par an)	Facture totale (€TTC/lgt par an)	Coût global annuel sans subvention (€TTC/lgt par an)
RC > 50% EnR&R	326 €	403 €	441 €	730 €
RC moyen	333 €	410 €	449 €	738 €
RC < 50% EnR&R	372 €	449 €	487 €	776 €
Gaz coll cond	270 €	412 €	494 €	814 €
Gaz ind cond	500 €	659 €	710 €	1 032 €
Bois coll	238 €	379 €	457 €	826 €
PAC ind	486 €	620 €	671 €	1 201 €
PAC coll géo	246 €	388 €	451 €	1 044 €
Elec ind	563 €	563 €	601 €	832 €

Nota : les charges locatives récupérables, dans la configuration réseau de chaleur, comprennent ici, comme bien souvent dans la pratique, la globalité de l'abonnement R2. Le gros entretien renouvellement (R23), et l'amortissement des investissements (R24) dans le réseau primaire y sont donc intégrés, ce qui n'est pas le cas des autres modes de chauffage où seules les dépenses d'entretien et maintenance sont récupérables via les charges.

Part variables et fixes du coût global par mode de chauffage en 2019
Bâtiment RT 2012 - 50 kWh/m² par an - Analyse AMORCE



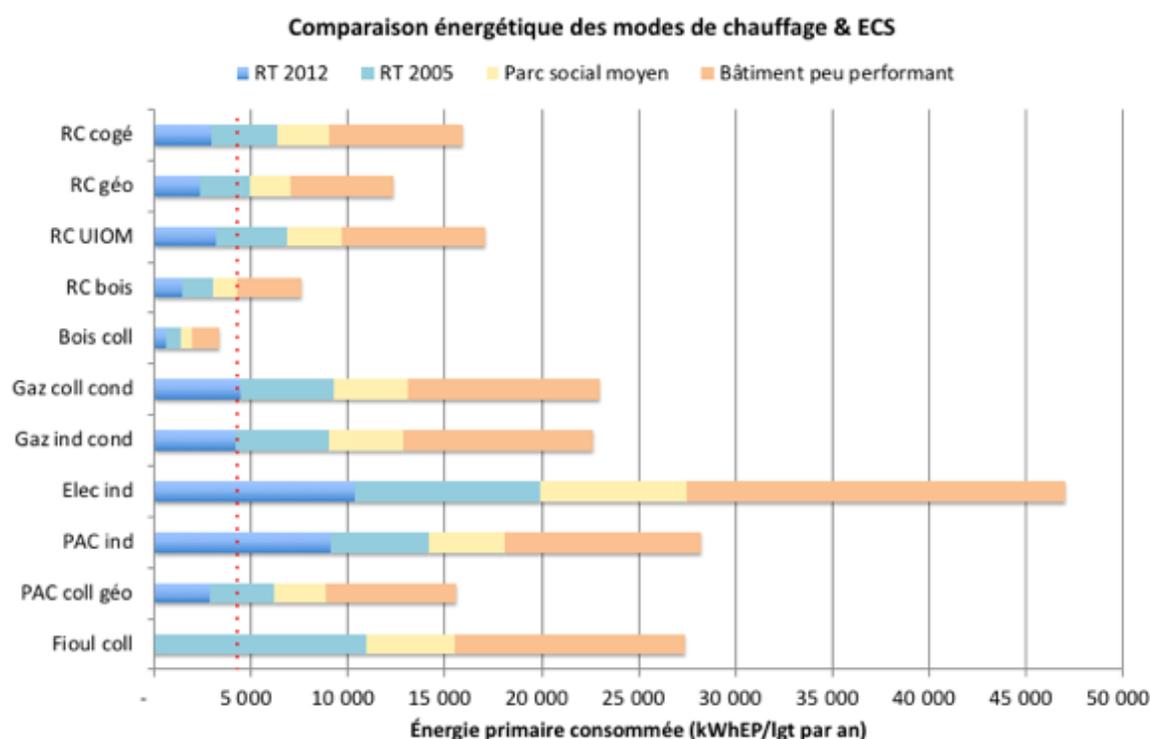
La part fixe²⁷ du coût global est très élevée pour ce niveau de consommation pour tous les modes de chauffage, dont les réseaux de chaleur. Pour ces derniers, la part fixe varie surtout selon la source d'énergie majoritaire utilisée, voire selon la taille du réseau (cf. publication AMORCE réf. RCE36). La solution chauffage électrique à effet Joule présente la part fixe la moins élevée mais possède le prix de vente au kWh le plus élevé. A noter que si une part variable élevée apporte un signal intéressant d'incitation à la maîtrise de l'énergie, elle rend le consommateur plus vulnérable aux augmentations du prix des énergies.

²⁷ Comprend l'abonnement, P'1, P2, P3 et P4 – après déduction des aides. A noter que la partie du P'1 relative à la consommation d'électricité pourrait être comptée dans la part variable car il est possible d'optimiser le fonctionnement des circulateurs. Le montant correspondant ramené au logement étant minime, nous avons compté l'intégralité du P'1 dans la part fixe.

4. COMPARAISON ÉNERGÉTIQUE

Chaque solution de chauffage est comparée pour les 4 niveaux de consommations décrits plus tôt dans ce rapport. Seule la solution de collective au fioul ne présente pas de comparaison pour des consommations de type RT2012 car cette solution n'est plus installée dans les bâtiments neufs.

La consommation en énergie primaire est directement proportionnelle à la consommation d'énergie utile pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Le positionnement des différents modes de chauffage, pour un niveau de consommation donné, reste identique au graphique présenté partie 1.6.



On constate que les besoins en énergie primaire non renouvelable d'un logement correspondant au *parc social moyen* (170 kWh/ m².an) alimenté par un réseau de chaleur bois (représenté par le marqueur en pointillés rouges) sont équivalents à ceux d'un logement de même superficie mais de performance *RT 2005* et alimenté par un réseau de chaleur géothermique ou une PAC géothermique présentant en moyenne annuelle un COP de 4,2, ainsi qu'à ceux d'un logement de même superficie mais de performance *RT 2012* et alimenté par une chaudière gaz collective et individuelle.

L'impact en énergie primaire pour un logement du *parc social moyen* alimenté par un réseau de chaleur bois est quatre fois moins élevé que celui d'un logement *RT 2005* chauffé à l'électricité et deux fois moins élevé que celui d'un logement *RT 2005* chauffé au fioul ou au gaz.



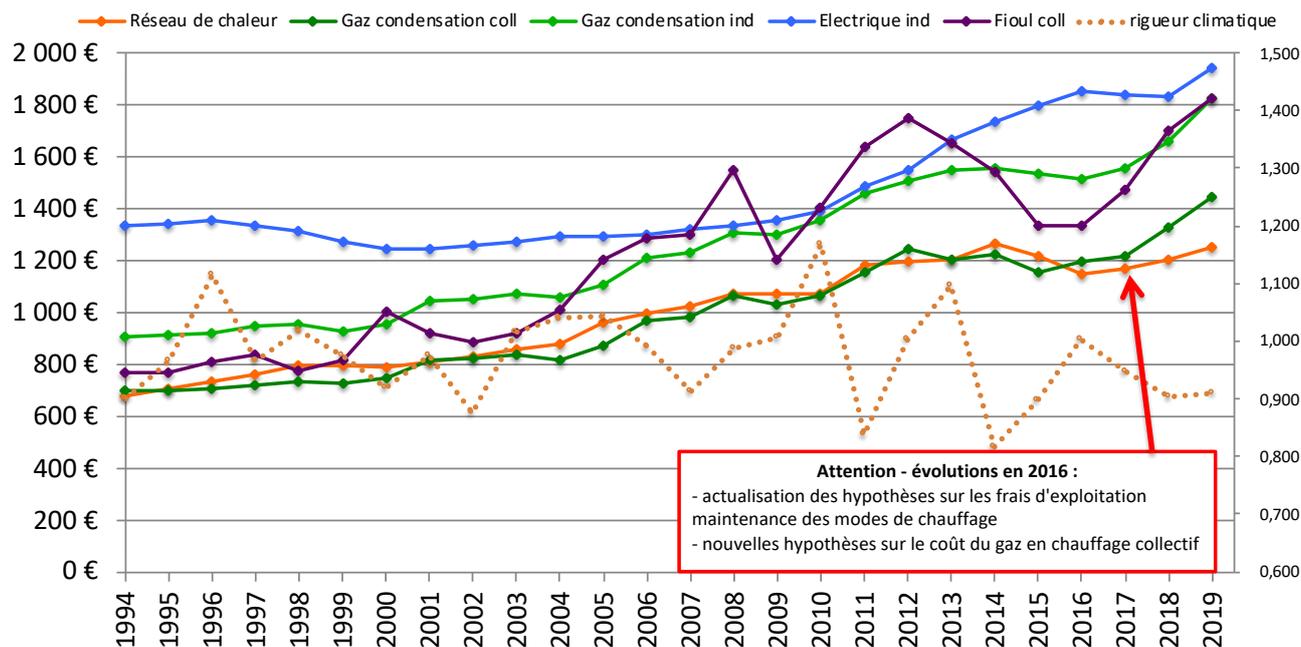
5. EVOLUTION DES PRIX DE L'ENERGIE ET IMPACTS SUR LA FACTURE DE CHAUFFAGE

5.1 Évolution du coût global du chauffage & ECS depuis 1996

AMORCE étudie le coût du chauffage & ECS depuis trente-deux ans. Nous avons tracé ci-après l'évolution du coût global du chauffage calculé dans les enquêtes AMORCE depuis 1996, pour les principaux modes de chauffage et pour un logement-type parc social moyen :

Evolution du coût global chauffage & ECS de 1996 à 2019 (€TTC/logement.an) pour un logement du parc social moyen (170kWhEF/m2.an)

Sources : Base de données PEGASE et Enquêtes Prix de vente AMORCE - Analyse AMORCE



Ce graphique montre une concurrence historique entre le chauffage collectif au gaz naturel à condensation et les réseaux de chaleur, ainsi que la relative stabilité de ces solutions qui, pour le gaz naturel, tient au fait que le coût global a pendant longtemps été calculé à partir des tarifs réglementés de vente (jusqu'au coût global de l'année 2014). Il illustre également bien l'instabilité du prix du fioul, qui a fortement oscillé sur ces vingt dernières années (contrairement aux tarifs du gaz et de l'électricité qui ont longtemps été régulés). Ainsi, le fioul dépasse à nouveau la solution individuelle gaz et se rapproche de la solution individuelle électricité, solutions qui ont toujours été bien moins attractives que les réseaux de chaleur.

Comme évoqué, ces résultats illustrent bien les précautions à prendre lorsque l'on fait un choix à une année donnée sur un jeu d'hypothèses conjoncturel pour les 20 ans à venir.

5.2 Perspectives d'évolution du coût global sur 20 ans

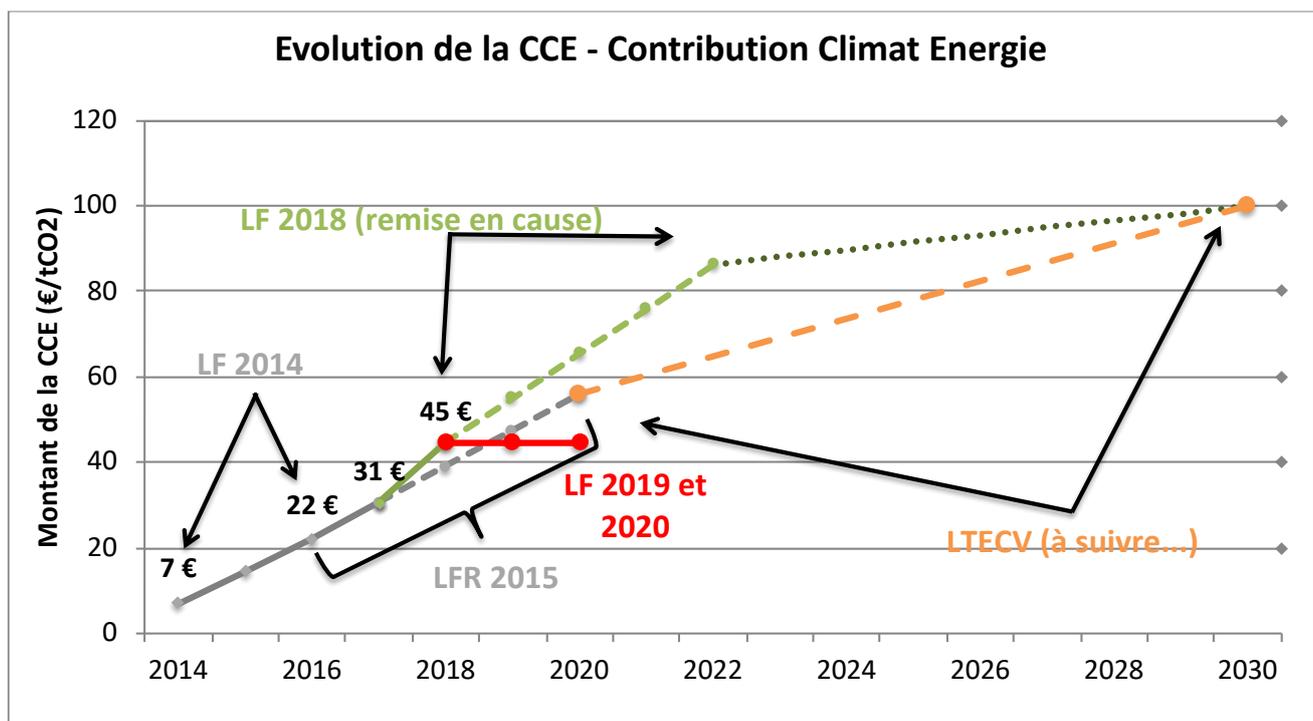
AMORCE réalisait une étude du coût global des différents modes de chauffage sur 20 ans, permettant de prendre en considération l'évolution du coût des énergies à long terme, étant donné que le choix d'un système de chauffage engage à 20 ou 30 ans.

Compte-tenu des incertitudes sur l'évolution du coût des énergies fossiles et du gel de la contribution climat énergie, taxe qui était prise en compte dans le calcul du coût des énergies sur 20 ans et permettait de donner des tendances d'évolution, il nous apparaît désormais impossible d'avoir une visibilité suffisante à l'heure actuelle pour mener une comparaison fiable du coût global sur une telle période.

A titre d'information, nous indiquons dans l'encadré ci-dessous l'évolution de la trajectoire de la contribution climat énergie.

Impact de la composante carbone sur le prix des énergies fossiles

Les lois de finances pour 2014 puis 2015 ont introduit une composante carbone aux TIC fixée respectivement à 7€/tCO₂, 14,5€/tCO₂, 22€/tCO₂ et 30,5€/tCO₂ pour 2014, 2015, 2016 et 2017. La loi relative à la transition énergétique pour une croissance verte a poursuivi la trajectoire de cette composante carbone en fixant deux nouvelles valeurs cibles : 56€/tCO₂ en 2020 et 100€/tCO₂ en 2030. L'accélération de la trajectoire avait été adoptée par la loi de finances pour 2018 qui avait fixé la taxe à 86,2€/tCO₂ dès 2022 (courbe verte, pleine pour la partie réalisée puis en pointillés pour la trajectoire remise en cause par la LF 2019, les pointillés plus fins étant l'hypothèse linéaire que nous avons pris en compte pour rejoindre l'objectif de 2030 dans l'édition 2017 du rapport). En effet, en décembre 2018, un gel de la taxe carbone a été décidé par le gouvernement pour 2019, puis pour 2020 fin 2019 (en rouge). La trajectoire pour les années 2020 à 2030 n'a pas été redéfinie à ce jour bien que les objectifs de la LTECV soient a priori toujours d'actualité.



Une évolution à la hausse de cette taxe aurait un impact non négligeable sur le prix des énergies fossiles : via la TICGN pour le gaz naturel et la TICPE pour le fioul domestique, mais aussi pour le butane et le propane. En effet l'article 16 de la loi de finances pour 2018 a étendu la CCE à ces combustibles qui en étaient exemptés jusqu'alors.

Ces taxes s'ajoutent au prix de base du combustible, et l'ensemble est soumis au taux plein de TVA de 20%.

CONCLUSION

On retiendra de cette enquête comparative sur l'année civile 2019 les informations suivantes :

- D'un point de vue énergétique (analyse en énergie primaire), les réseaux de chaleur sont globalement bien positionnés (selon le mix énergétique du réseau).
- Le coût global de chauffage pour un logement type correspondant au *parc social moyen* (170 kWh/m².an) raccordé à un réseau de chaleur est évalué en moyenne à **1 254 €TTC par an**. Cela fait du réseau de chaleur **une solution des plus compétitives** parmi tous les modes de chauffage.
- Le chauffage électrique individuel affiche un coût global peu attractif et est mal placé en termes d'énergie primaire. Certes, sa facture énergétique est basse dans le cas de la RT 2012, mais pas suffisamment pour être moins chère que les solutions collectives bois, gaz et réseaux de chaleur. Néanmoins, il faut garder à l'esprit que cela dépend de la valeur du facteur de conversion en énergie primaire de l'électricité considéré dans cette étude à la valeur actuelle de 2,58, et qui va évoluer à la baisse (nouvelle valeur : 2,3) et ainsi favoriser les solutions électriques (dans la RE2020 et le DPE notamment).
- L'importante baisse du coût global de la solution fioul collectif ces dernières années a laissé place à une nouvelle hausse du coût de cette solution, ce qui traduit la volatilité du prix des énergies fossiles.
- Les pompes à chaleur géothermiques, sous réserve que le niveau de performance retenu dans les calculs (COP 4,2) puisse effectivement être tenu comme une moyenne annuelle, peuvent être une solution performante en termes d'énergie primaire, voire en termes économiques en tenant compte d'aides à l'investissement (de type MaPrimRénov' et les CEE par exemple).
- Lors du choix d'un système de chauffage, il faut prendre en compte le risque qui pèse sur le consommateur si l'achat d'énergie représente une part importante de la facture.
- La CCE – Contribution Climat-Énergie – désormais gelée, et le prix des énergies fossiles (gaz naturel, fioul, butane, propane) et de l'électricité dépendant très fortement des crises géopolitiques, économique et sanitaire, rend difficile le fait de réaliser un comparatif sur 20 ans du prix des énergies pour le chauffage.

GLOSSAIRE

Bbio :	Besoin bioclimatique
CCE :	Contribution Climat Énergie
CEE :	Certificat d'Économie d'Énergie
Cep :	Consommation en énergie primaire
CITE :	Crédit d'Impôt Transition Énergétique
COP :	Coefficient de performance
CRE :	Commission de Régulation de l'Énergie
CSPE :	Contribution au Service Public de l'Électricité
CTA :	Contribution Tarifaire d'Acheminement
CTSS :	Contribution au Tarif Spécial de Solidarité
DPE :	Diagnostic de Performance Énergétique
DSP :	Délégation de Service Public
ECS :	Eau Chaude Sanitaire
EnR&R :	Énergie Renouvelable et de Récupération
GES :	Gaz à Effet de Serre
HC / HP :	Heure Creuse / Heure Pleine
HT :	Hors Taxe
kVA :	Kilovoltampère
kWh / MWh :	Kilowatt-heure / mégawatt-heure
MTES :	Ministère de la Transition Écologique et Solidaire
PAC :	Pompe à chaleur
PCI / PCS :	Pouvoir Calorifique Inférieur / Pouvoir Calorifique Supérieur
RT :	Réglementation Thermique
RTE :	Réseau de Transport d'Électricité
SDES :	Service de la Donnée et des Études Statistiques
SNCU :	Syndicat National du Chauffage Urbain et de la Climatisation Urbaine
SNEC :	Syndicat National de l'Exploitation Climatique et de la Maintenance
TCFE :	Taxe sur la Consommation Finale d'Électricité
TIC :	Température Intérieure Conventionnelle de confort en été
TICGN :	Taxe Intérieure sur la Consommation de Gaz Naturel
TICPE :	Taxe Intérieure sur la Consommation de Produits Énergétiques
TRV :	Tarif Réglementé de Vente
TTC :	Toutes Taxes Comprises
TURPE :	Tarif d'Utilisation du Réseau Public d'Électricité
TVA :	Taxe sur la Valeur Ajoutée
UIOM :	Usine d'Incinération des Ordures Ménagères



ANNEXE 1 : HYPOTHÈSES SUR LES BÂTIMENTS EXISTANTS

1. Consommations d'énergie

Hypothèses :

- Immeuble de 25 logements ;
- Appartement de 70 m² et 180 m³ (Volume V) ;
- Les niveaux de consommation ont été établis à partir d'un même besoin en énergie utile (pour un niveau de performance « enveloppe et renouvellement d'air du bâtiment » donné) et d'hypothèses sur les rendements de production / de distribution / de régulation en fonction des énergies considérées et des modes de chauffage.

On aboutit à la synthèse suivante pour la consommation finale prise en compte dans les calculs :

Système de production	Fioul coll	PAC coll géo	PAC ind	Elec ind	Gaz ind cond	Gaz coll cond	RC	Bois coll
Conso imputée au chauffage kWh/Igt.an	PCI	livré compteur	livré compteur	livré compteur	PCI	PCI	livré sous-station	PCI
RT2012	1340	297	515	990	1158	1099	1110	1194
RT2005	6374	1413	2453	4708	5508	5227	5279	5681
Social moyen	10322	2288	3972	7625	8920	8464	8550	9200
Peu performant	20588	4563	7922	15208	17791	16883	17053	18351
Conso imputée à l' ECS kWh/Igt.an	PCI	livré compteur	livré compteur	livré compteur	PCI	PCI	livré sous-station	PCI
Tous bâtiments	3121	633	2835	2835	2733	2517	2364	2690

2. Dépenses de fonctionnement P'1-P2-P3

Les dépenses de fonctionnement de l'installation de chauffage interne à l'immeuble depuis le compteur (sous-station) ou la chaufferie jusqu'au corps de chauffe sont :

- L'électricité annexe (appelée P'1) nécessaire au fonctionnement de la chaudière et à la distribution de chaleur (pompes, brûleurs) ;
- L'entretien et le renouvellement (appelés P2 et P3) de l'installation de chauffage et d'eau chaude depuis la chaudière jusqu'aux corps de chauffe. Cela inclut notamment l'entretien de la sous-station (hors échangeur) dans le cas du chauffage urbain.

Il est important de préciser pour chaque mode de chauffage ce qui correspond aux dépenses de fonctionnement P'1, P2 et P3 :

- Pour les réseaux de chaleur, il s'agit des dépenses de fonctionnement en aval du compteur c'est-à-dire du circuit secondaire (après échangeur) ;

- Pour les chaufferies collectives, il s'agit des dépenses de fonctionnement depuis la chaudière (incluse) jusqu'au corps de chauffe ;
- Pour les chauffages individuels, il s'agit des dépenses de fonctionnement depuis la chaudière jusqu'au corps de chauffe pour le gaz et des convecteurs et du ballon d'eau chaude pour l'électrique.

À partir d'un travail de mise à jour mené avec le SNEC, le Syndicat national de l'exploitation climatique et de la maintenance, les valeurs suivantes ont été retenues :

	P1 €TTC/1gt.an	P2 €TTC/1gt.an	P3 €TTC/1gt.an
Elec ind	- €	- €	38 €
PAC ind	- €	134 €	51 €
PAC coll géo	76 €	111 €	64 €
Fioul coll	76 €	111 €	64 €
Gaz ind cond	60 €	134 €	51 €
Gaz coll cond	76 €	111 €	83 €
Bois coll	76 €	110 €	78 €
RC	45 €	58 €	38 €

Ces valeurs seront ensuite actualisées chaque année sur la base des valeurs antérieures²⁸.

3. Amortissement des installations P4

Hypothèses de répartition des coûts :

Pour fournir de la chaleur à un logement, il faut, à l'origine, investir dans un système énergétique qui comprend le raccordement à un réseau de distribution, son stockage dans certains cas, sa transformation en chaleur (sauf bien sûr pour les réseaux de chaleur), sa distribution dans l'immeuble, et son émission dans les logements.

Selon les cas, son amortissement partiel est déjà compris dans la facture énergétique, ou il est inclus dans le coût de construction de l'immeuble, auquel cas l'amortissement (P4) est répercuté dans le loyer pour les locataires ou les remboursements d'emprunts pour les propriétaires.

²⁸ P1 est indexé sur l'évolution du prix de l'électricité et P2-P3 sont indexés sur l'indice de prix de production de l'industrie française pour le marché français – Prix de marché – Énergie (MIG EBIQ) et sur l'index du bâtiment – Chauffage central (BT40) : $0,55 \times \text{MIG EBIQ} + 0,3 \times \text{BT40}$.



	Amortissement déjà inclus dans la facture énergétique	Amortissement inclus dans le loyer ou le prix d'achat du logement
Fioul coll	Fourniture du fioul en pied d'immeuble (production, raffinage, transport, distribution)	Cuve, chaufferie, tuyauterie immeuble, corps de chauffe
PAC col géo	Fourniture d'électricité en pied d'immeuble (production, transport, distribution)	Raccordement au réseau (parfois), local et équipement pompe à chaleur, tuyauterie d'immeuble, corps de chauffe
PAC ind Elec ind	Fourniture d'électricité jusqu'à l'appartement (production, transport, distribution)	Convecteurs/Ballon d'eau chaude
Gaz ind cond	Fourniture de gaz jusqu'à l'appartement (production, transport, distribution)	Chaudière murale, distribution intérieure, corps de chauffe
Gaz coll cond	Fourniture de gaz en pied d'immeuble (production, transport, distribution)	Raccordement au réseau (parfois), chaufferie, tuyauterie d'immeuble, corps de chauffe
Bois coll	Fourniture de granulés de bois en pied d'immeuble (production, transport, distribution)	Chaufferie, tuyauterie d'immeuble, corps de chauffe
RC	Fourniture de chaleur à la sous-station centrale (fourniture énergie primaire, production de chaleur, distribution de sous-station incluant ou non l'échangeur de chaleur (souvent))	Raccordement au réseau (parfois), tuyauterie d'immeuble, corps de chauffe

Dans le cas des réseaux de chaleur, on rencontre des situations variées : la limite entre le réseau primaire (dont l'amortissement est inclus dans le prix de vente de la chaleur) et le réseau secondaire (dont l'amortissement est à la charge de l'abonné, donc inclus dans le loyer ou le prix d'achat du logement) se situe selon les cas avant ou après l'échangeur. Dans la grande majorité des cas, la facturation est réalisée après l'échangeur. Dans quelques réseaux, la sous-station complète est même à la charge du réseau et son amortissement est inclus dans le prix de la chaleur.

Montants d'investissement considérés :

Les montants d'investissement retenus, présentés dans le tableau suivant, comprennent les équipements de production et/ou de distribution dans l'immeuble et la main d'œuvre. Pour intégrer ces montants d'investissement dans le calcul du coût global de chauffage, on considère un amortissement sur une durée fonction du type d'installations avec un taux de 4%.

	Type de bâtiments	Investissement total (€TTC/lgt)	Aides : MaPrimRénov (€TTC/lgt)	Aides: CEE (€TTC/lgt)	Durée de l'installation (ans)	Durée du réseau de distrib (ans)
PAC ind	RT2012	6 831 €	4 000 €	320 €	17	25
	RT2005	7 918 €				
	parc social moyen	9 718 €				
	peu performant	13 198 €				
PAC coll géo	RT2012	7 628 €	3 000 €	320 €	17	25
	RT2005	9 200 €				
	parc social moyen	11 360 €				
	peu performant	14 784 €				
Fioul coll	RT2005	5 001 €	- €	- €	15	30
	parc social moyen	5 604 €				
	peu performant	6 777 €				
Gaz ind cond	RT2012	4 546 €	400 €	174 €	17	30
	RT2005	5 002 €				
	parc social moyen	5 755 €				
	peu performant	7 221 €				
Gaz coll cond	RT2012	5 046 €	400 €	335 €	22	30
	RT2005	5 502 €				
	parc social moyen	6 255 €				
	peu performant	7 721 €				
Bois coll	RT2012	5 763 €	3 000 €	323 €	22	30
	RT2005	6 379 €				
	parc social moyen	7 396 €				
	peu performant	9 375 €				
RC	Tous bâtiments	5 000 €	400 €	393 €	30	30
Elec ind	Tous bâtiments	2 730 €	- €	- €	12	25



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](https://twitter.com/AMORCE)

