



Chauffage urbain

CHOISY - VITRY

S.I.C.U.C.V
HOTEL DE VILLE
2, avenue Youri Gagarine
94407 VITRY SUR SEINE Cedex

Mise à jour du schéma directeur du réseau de chaleur de Choisy-Vitry



Phase 1 : Diagnostic du réseau



SOMMAIRE

1. PRÉAMBULE.....	4
2. CONTEXTE ET HISTORIQUE DU RÉSEAU.....	5
2.1. CONTEXTE.....	5
2.2. HISTORIQUE ET FAITS MARQUANTS.....	6
3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES PRINCIPALES.....	8
3.1. SYNTHÈSE.....	8
3.2. LISTE DES ABONNÉS.....	9
3.3. PLAN DU RÉSEAU.....	9
3.4. ÉNERGIE VENDUE.....	10
3.5. ÉNERGIE PRODUITE.....	11
3.6. TAUX D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION.....	12
3.7. MIX ÉNERGÉTIQUE MENSUEL.....	13
3.8. CONTENU CO ₂ DU RÉSEAU.....	14
3.9. RENDEMENT DU RÉSEAU.....	14
3.10. ÉVOLUTIONS DU RÉSEAU.....	15
3.11. APPOINT D'EAU.....	16
4. CONTEXTE CONTRACTUEL.....	17
4.1. DÉLÉGATIONS DE SERVICE PUBLIC.....	17
4.2. AUTRES CONVENTIONS.....	18
5. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE.....	20
5.1. CLASSEMENT DES RÉSEAUX.....	20
5.2. RE2020.....	22
5.3. TVA RÉDUITE.....	22
5.4. DÉCRET TERTIAIRE.....	23
5.5. QUOTAS DE CO ₂	24
6. CARACTÉRISTIQUES ÉCONOMIQUES PRINCIPALES.....	25
6.1. STRUCTURE TARIFAIRE.....	25
6.2. EVOLUTION DES TARIFS.....	26

6.3. TARIFS DES DIFFÉRENTES SOURCES DE CHALEUR.....	27
6.4. COMPARAISON AVEC LES AUTRES RÉSEAUX DE CHALEUR.....	27
6.5. COMPARAISON AVEC D'AUTRES SOLUTIONS ÉNERGÉTIQUES.....	30
6.6. FISCALITÉ : TVA RÉDUITE.....	31
6.7. FOCUS TENDANCES RÉCENTES.....	31
6.8. VALEUR NETTE COMPTABLE.....	32
7. GRILLE D'INDICATEURS DE PERFORMANCE.....	33
8. AUDIT TECHNIQUE.....	37
8.1. INSTALLATIONS DE PRODUCTION.....	37
8.2. RÉSEAU DE DISTRIBUTION.....	39
8.3. LES SOUS-STATIONS ET POSTES DE LIVRAISON.....	40
9. SYNTHÈSE.....	42
 ANNEXE N°1 : Plan du réseau	
ANNEXE N°2 : Compte-rendu de visite des installations de production	
ANNEXE N°3 : Compte-rendu de visite de sous-stations de livraison	
ANNEXE N°4 : Avenants aux contrats de DSP	
ANNEXE N°5 : Schéma de principe de la sous-station Léon GEFROY	
ANNEXE N°6 : Schéma de principe de la sous-station SEMMARIS	

1. PRÉAMBULE

Le Syndicat Intercommunal de Chauffage Urbain de Choisy-Vitry (SICUCV) s'est adjoint une assistance à maîtrise d'ouvrage afin de mettre à jour le schéma directeur réalisé en 2013 et 2014.

L'essentiel des évolutions mentionnées dans le précédent document se sont trouvées décalées du fait du calendrier d'aménagement dans le périmètre de l'Opération d'Intérêt National, modifié par l'EPAORSA et les collectivités locales à Vitry-sur-Seine et Choisy-le-Roi.

Les secteurs en développement et les sources d'énergie mobilisables déjà identifiés demeurent en projet. Le suivi annuel effectué par le SICUCV, ainsi que les expertises sur l'état des installations réalisées en 2019, permettront d'établir une actualisation de l'état du réseau et des indicateurs de performance.

La prestation reprend donc le socle du schéma directeur existant et fait ressortir les points ou enjeux ayant évolué aux fins d'ajuster, ou de redéfinir, des objectifs et un plan d'action. La mise en œuvre du schéma se réfère à la méthodologie établie par AMORCE et ADEME dans le guide intitulé « élaboration du schéma directeur d'un réseau de chaleur » (réf. RCT 34 – 2015).

Le concept de "Schéma Directeur du réseau de chaleur" s'inscrit dans une démarche d'anticipation dont l'objectif est de réaliser un exercice de projection sur le devenir du réseau existant à 10 ans, en intégrant les évolutions, les projets d'équipements et de logements en cours et à venir dans le périmètre du réseau.

La mission sera décomposée, conformément au guide de réalisation d'un schéma directeur établi par l'ADEME, en 6 phases :

- Phase 1 : Diagnostic du réseau et évaluation de la qualité de service
- Phase 2 : État des lieux des sources de chaleur à proximité
- Phase 3 : Évolutions / Développement envisagés du réseau
- Phase 4 : Évolutions et intégration contractuelle, politique et juridique
- Phase 5 : Analyse économique, environnementale et sociale
- Phase 6 : Synthèse de l'étude, choix du scénario et plan d'action

2. CONTEXTE ET HISTORIQUE DU RÉSEAU

2.1. CONTEXTE

Le Syndicat Intercommunal de Chauffage Urbain de Choisy-Vitry (SICUCV) est l'autorité organisatrice du service public de chauffage urbain sur le territoire des communes de Choisy-le-Roi et de Vitry-sur-Seine. Le SICUCV distribue de la chaleur principalement sous forme d'eau surchauffée (160 °C à 30 bars) et, dans une moindre mesure, d'eau chaude basse température (110°C à 8 bars), de manière continue pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire des bâtiments desservis. Le volume de chaleur contractuel injecté sur le réseau est d'environ 220 000 MWh/an.

Le réseau de chaleur de Choisy-Vitry alimente près de 22 000 équivalents-logements dont la majeure partie sont des logements sociaux et des copropriétés.

Le SICUCV a délégué l'exploitation du service public de chauffage urbain au titre de deux conventions **qui arrivent à échéance en 2025** :

Par convention du 09 mars 2004, le SICUCV a confié à la Société en Nom Collectif Choisy Vitry Energie (CVE), la Délégation de Service Public de Chauffage Urbain (DSP1) de production d'énergie calorifique. CVE est titulaire d'une convention de concession de travaux et d'exploitation des installations destinées à fournir l'énergie calorifique nécessaire à l'alimentation du réseau de chauffage urbain.

Par convention du 19 octobre 2004, le SICUCV a confié à la Société en Nom Collectif Choisy Vitry Distribution (CVD), la Délégation de Service Public de Chauffage Urbain (DSP2) de distribution d'énergie calorifique. CVD est titulaire d'une convention de concession pour l'exploitation du réseau de chauffage urbain sur les communes de Choisy-le-Roi et de Vitry-sur-Seine.

La fin des contrats de DSP est l'occasion de redéfinir la stratégie d'évolution du réseau pour les décennies à venir. Le schéma directeur est l'outil permettant de faire le bilan du réseau actuel, et d'élaborer différents scénarios pour améliorer et optimiser la distribution de chaleur sur le territoire. Les évolutions souhaitées pourront être contractualisées lors de la rédaction de la prochaine convention de DSP.

2.2. HISTORIQUE ET FAITS MARQUANTS

- **1963** : création du réseau de chauffage urbain de la Ville de Vitry-sur-Seine, en lien avec l'aménagement des ZUP.
- **1967** : mise en fonctionnement du réseau de chaleur, alimenté par une chaufferie centrale fonctionnant au charbon.
- **1976** : raccordement de la Ville de Choisy-le-Roi.
- **2002** : création du Syndicat Intercommunal de Choisy-Vitry (SICUCV) dans le but d'améliorer la gestion intercommunale du dispositif. Le réseau est exploité sous forme de DSP confiée à la SDCV.
- **2004** : renouvellement de la délégation de service public au profit de l'offre du groupement ELYO-CPCU qui propose de démanteler la chaufferie charbon-fioul, obsolète, au profit d'une production énergétique existante, sans nouvelle construction sur les communes de Vitry et de Choisy, la CPCU disposant d'une usine de cogénération gaz sur la commune de Vitry d'une part, et, d'autre part, de la chaleur achetée auprès du SYCTOM à l'UIOM d'Ivry-sur-Seine, d'autre part. La production est assurée par CVE (Choisy Vitry Energie) et la distribution par Choisy Vitry Distribution (CVD).
- **2005** : mise en service de la nouvelle station d'échange vapeur-eau surchauffée de 136 MW, raccordée au réseau de CPCU et mise en place d'une délégation de service public d'une durée de 20 ans assurée par Choisy Vitry Energie (CVE) pour la partie production et Choisy Vitry Distribution (CVD) pour la partie distribution.
- **2007** : élaboration par le SICUCV d'un plan patrimonial, de manière à étudier les différentes pistes d'évolution du réseau à court, moyen et long terme, à partir de l'analyse des programmes de construction de logements, de ZAC, de bureaux, d'activités...
- **2011** : étude de faisabilité d'une interconnexion entre les réseaux de Choisy-Vitry et du M.I.N de Rungis pour augmenter la valorisation de l'énergie thermique issue de l'incinération des déchets de l'UIOM du SIEVD, avec un fonctionnement réversible de l'interconnexion en hiver.
- **2012** : étude de schéma directeur pour déterminer les grandes évolutions du réseau en termes de mix énergétique et de raccordements futurs à court, moyen et long terme, en préalable au lancement de la construction de deux grandes ZAC, Gare-Ardoin et Seine-Gare, dans le cadre de l'Opération d'Intérêt National Orly Rungis Seine Amont. Une étude de géothermie au Dogger est également prévue.

- **2015** : mise en service de l'interconnexion de l'UIOM du SIEVD, via le réseau de chaleur de la SEMMARIS, au réseau de chaleur du SICUCV pour permettre le transfert d'énergie de récupération. La réalisation est confiée au SICUCV et la gestion à CVD, sous forme d'affermage ;
- **2019** : alimentation du Collège Audin par une chaufferie biomasse en prévision de l'aménagement de la ZAC Seine Gare Vitry.
- **2022** : début des travaux de dévoiement et de passage en basse température de toute la branche Sud entre la sous-station Léon GEFROY et Choisy-le-Roi. Pose d'un réseau de distribution basse pression dans le secteur "Descartes" de la ZAC Gare Ardoines pour une mise en service prévue en 2023/2024.

3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES PRINCIPALES

3.1. SYNTHÈSE

GÉNÉRALITÉS

Autorité Délégante	SICUCV
Délégataire DSP1 / DSP2	CVE / CVD
Échéance de la DSP1 / DSP2	30 septembre 2025 / 30 juin 2025
Exercice comptable	Année civile

PRODUCTION

Sources majeures :

1. CVE (station d'échange vapeur – eau surchauffée)	136 MW	Source de chaleur : réseau CPCU
• Échangeur N°1 =	34 MW	Vapeur / Eau surchauffée
• Échangeur N°2 =	34 MW	Vapeur / Eau surchauffée
• Échangeur N°3 =	34 MW	Vapeur / Eau surchauffée
• Échangeur N°4 =	34 MW	Vapeur / Eau surchauffée
2. SEMMARIS (station d'échange HP – HP)	24 MW	Source de chaleur : incinérateur RIVED

RÉSEAU DE DISTRIBUTION

	43 167 ml
• Réseau CVE :	1 000 ml vapeur 8 bars
• Réseau CVD :	42 167 ml
◦ dont HP:	29 778 ml eau surchauffée 180°C / 120°C
◦ dont BP :	12 389 ml eau chaude 110°C

SOUS-STATIONS

• postes de livraison :	285 eau surchauffée ou eau chaude
• sous-stations d'échange	
◦ HP/BP :	15
◦ Vapeur/BP :	2

ABONNÉS

	Valeur 2020 (Chiffres CVD)
• Chaleur consommée :	180 761 MWh
• Puissance souscrite :	166 223 kW
◦ Logements, Habitation	109 690 kW soit 66,0 %
◦ Bâtiments communaux	28 060 kW soit 16,9 %

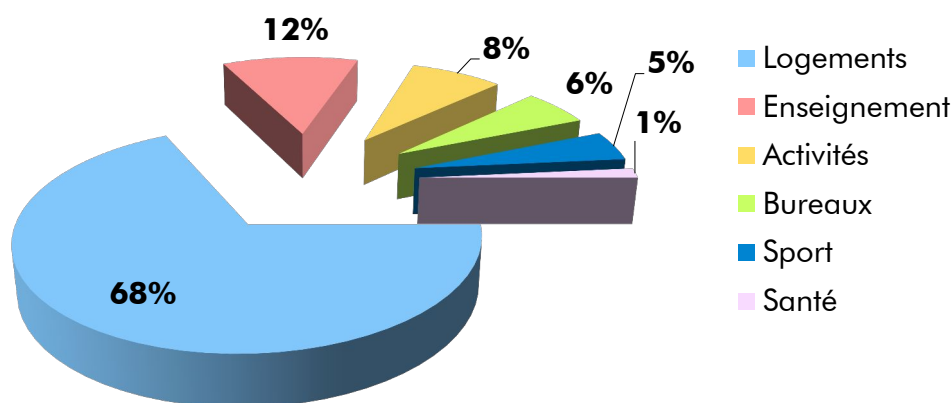
○ Enseignement	13 853 kW soit 8,3 %
○ Bureaux	11 817 kW soit 7,1 %
○ Santé	2 803 kW soit 1,7 %
• Nombre d'URF ¹	227 583
• Nombre d'équivalent-logements	24 000

3.2. LISTE DES ABONNÉS

Le réseau du SICUCV dessert 285 abonnés au 31 décembre 2020, répartis sur les communes de Vitry et de Choisy, pour un total de 166 223 kW souscrits et 227 583 URF. Les abonnés principaux sont les Villes de Choisy et de Vitry, le Conseil Général du Val-de-Marne (CG94) ainsi que les grands bailleurs : VALDEVY, SEMISE, Valophis.

Le graphe suivant indique la répartition des types d'abonnés en 2020 :

Figure 1: Typologie d'abonnés (en % de la puissance souscrite)



Depuis 2012, la part des bâtiments communaux a augmenté de 8 %, alors que la part des établissements d'enseignement a baissé de 5 %, et les industries, commerces et divers ont disparu.

3.3. PLAN DU RÉSEAU

Le plan du réseau, qui s'étend sur les communes de Vitry-sur-Seine et Choisy-le-Roi, est disponible en **Annexe 1**. Les diamètres des tronçons principaux du réseau sont : DN450, DN400, DN350, DN250, DN200, DN175, DN150, DN125, DN100 et DN80.

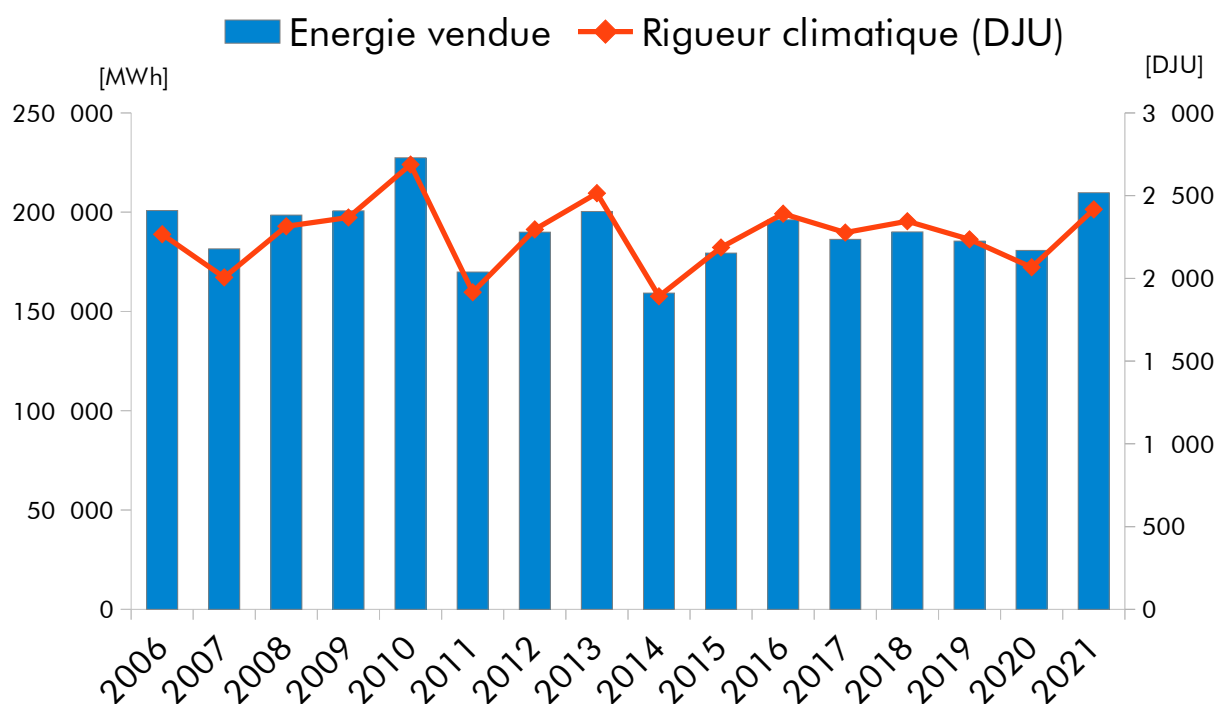
¹ Définition en 6.1

Cependant, les longueurs correspondantes n'ont pas été communiquées par le Délégué.

Le réseau dessert principalement le centre, le Sud ainsi que le Sud-Ouest de Vitry-sur-Seine, et le Nord-Ouest de Choisy-le-Roi.

3.4. ÉNERGIE VENDUE

La figure suivante représente l'évolution de l'énergie vendue aux abonnés ainsi que des DJU sur les 6 dernières années.



EVOLUTION DE L'ENERGIE VENDUE EN SOUS-STATION

Année	Puissance souscrite	Energie	Variation annuelle	DJU	Variation annuelle	Ratio	Variation annuelle
	<i>kW</i>	<i>MWh</i>				<i>MWh/DJU</i>	
2014	153 549	159 276	-	1 892	-	84,2	-
2015	155 519	179 454	12,7%	2 187	15,6%	82,1	-2,5%
2016	157 056	196 254	9,4%	2 391	9,3%	82,1	0,0%
2017	161 861	186 361	-5,0%	2 277	-4,8%	81,8	-0,3%
2018	162 772	190 088	2,0%	2 346	3,0%	81,0	-1,0%
2019	163 876	185 481	-2,4%	2 236	-4,7%	83,0	2,4%
2020	166 223	180 761	-2,5%	2 067	-7,6%	87,5	5,4%

Remarque : le détail des consommations d'ECS n'est pas fourni par le Délégué.

On remarque que les ventes d'énergie, après une forte augmentation en 2016, ont tendance à baisser, accompagnant ainsi la baisse des DJU depuis 2016. L'augmentation du ratio MWh/DJU en 2020 peut être liée à une utilisation plus importante du chauffage dans les logements pendant les confinements.

3.5. ÉNERGIE PRODUITE

Il existe aujourd'hui deux sources d'énergie principales pour alimenter le réseau de chaleur de Choisy-Vitry :

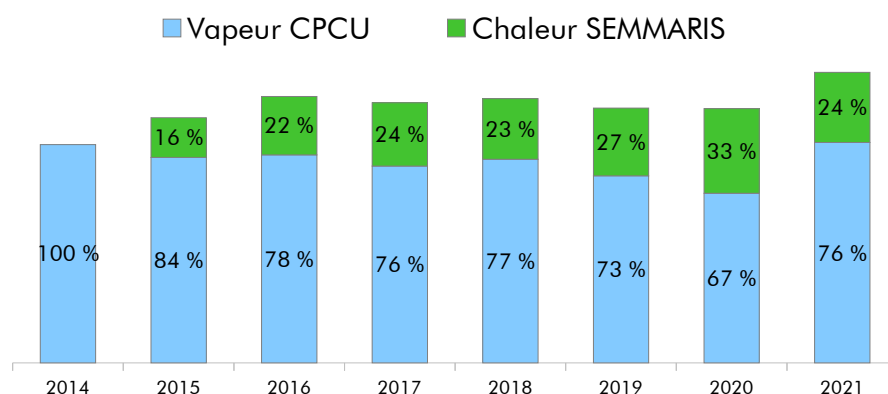
- la vapeur du réseau CPCU, distribuée soit par CVE par l'intermédiaire de la sous-station d'échange de 136 MW sous forme d'eau surchauffée, soit directement par CPCU ;
- la chaleur du réseau de la SEMMARIS, issue de la récupération produite par le SIEVD.

A celles-ci s'ajoutent 2 sources de production mineures :

- La livraison de vapeur par un raccordement direct au réseau CPCU et 2 sous-stations Vapeur/BP au Nord de Vitry ; ;
- Une chaudière bois spécifique au collège Audin (non raccordée au réseau).

Le tableau ainsi que le graphe suivants présentent l'évolution de l'énergie produite sur le réseau sur les 6 dernières années (l'interconnexion SEMMARIS a été mise en service courant 2015) :

Mix énergétique

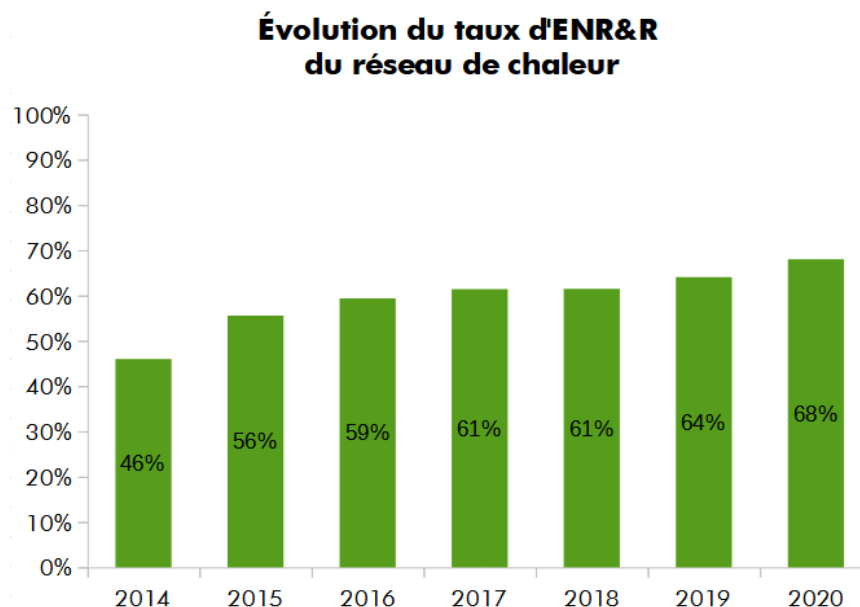


Année	Vapeur CPCU via CVE		Vapeur CPCU directe		Chaleur via SEMMARIS		TOTAL
	MWh	%	MWh	%	MWh	%	
2014	182 342	97,4%	4 915	2,6%	0	0,0%	187 257
2015	169 503	80,6%	6 631	3,2%	34 144	16,2%	210 278
2016	172 150	75,4%	6 194	2,7%	50 101	21,9%	228 445
2017	161 272	72,3%	7 507	3,4%	54 311	24,3%	223 090
2018	166 807	73,6%	7 870	3,5%	51 970	22,9%	226 647
2019	153 066	70,0%	7 323	3,4%	58 163	26,6%	218 552
2020	138 182	63,4%	7 265	3,3%	72 602	33,3%	218 049

La production est relativement constante, mais la part d'énergie fournie par SEMMARIS est en augmentation depuis 2015 (environ 33 % aujourd'hui).

3.6. TAUX D'ÉNERGIES RENOUVELABLES ET DE RÉCUPÉRATION

Le graphe suivant présente l'évolution du taux d'énergies renouvelables et de récupération (ENR&R) depuis 2015 :



Année	Taux ENR CPCU*	Part CPCU Mix SICUCV	Part SEMMARIS	Taux ENR SICUCV
	%	%	%	%
2014	46,0%	100,0%	0,0%	46%
2015	47,0%	83,8%	16,2%	56%
2016	48,0%	78,1%	21,9%	59%
2017	49,0%	75,7%	24,3%	61%
2018	50,0%	77,1%	22,9%	61%
2019	51,0%	73,4%	26,6%	64%
2020	52,0%	66,7%	33,3%	68%

* source : schéma directeur CPCU 2021

On constate une augmentation constante du taux d'ENR&R, liée à l'augmentation de la part d'énergie fournie par SEMMARIS, et à l'augmentation du taux d'ENR&R du réseau CPCU.

Les abonnés du réseau du SICUCV bénéficient actuellement du taux de TVA réduit à 5,5 % au lieu de 20 % sur le R1², conditionné par un taux d'ENR&R supérieur à 50 %. Néanmoins, une augmentation de ce taux à 60 %, voire 65 % est prévisible dans les prochaines années.

Le taux obtenu en 2020 (68%) s'est avéré exceptionnel par rapport aux autres années (plutôt 61-64%), grâce à une bonne conduite des installations par les différents opérateurs (selon CVD).

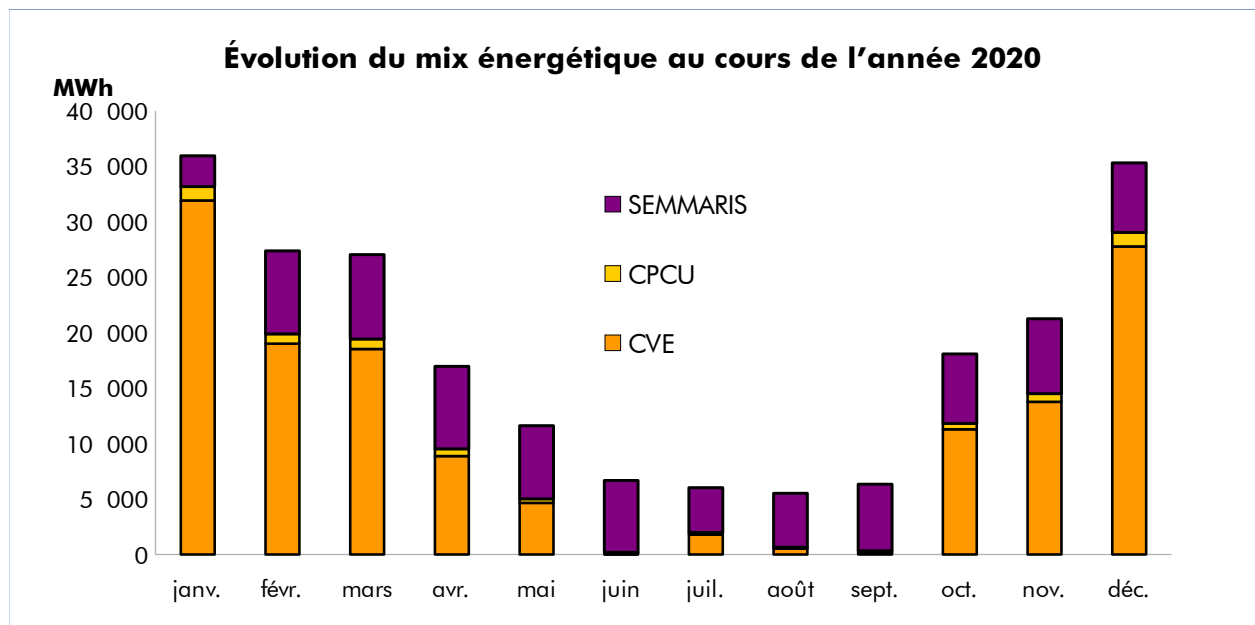
2 Le R2 bénéficie du taux réduit à 5,5 % même lorsque le réseau n'atteint pas 50 % d'EnR&R.

Le taux d'ENR&R de CPCU est prévu à la hausse dans les prochaines années, mais sans garantie sur les délais.

Le mix énergétique actuel ne permet donc pas de garantir chaque année un taux d'ENR&R supérieur à 65 %, il apparaît donc nécessaire d'augmenter la part de la SEMMARIS ou de diversifier les sources de production.

3.7. MIX ÉNERGÉTIQUE MENSUEL

Le graphe suivant présente le mix énergétique mois par mois, au cours de l'année 2020 :



On remarque que le réseau de la SEMMARIS seul suffit quasiment à couvrir les besoins en été (sauf pendant l'arrêt technique de l'UVE), tandis qu'en hiver la vapeur de CVE répond à l'essentiel des besoins. L'interconnexion avec la SEMMARIS fonctionne désormais toute l'année, ce qui n'était pas le cas à sa mise en service.

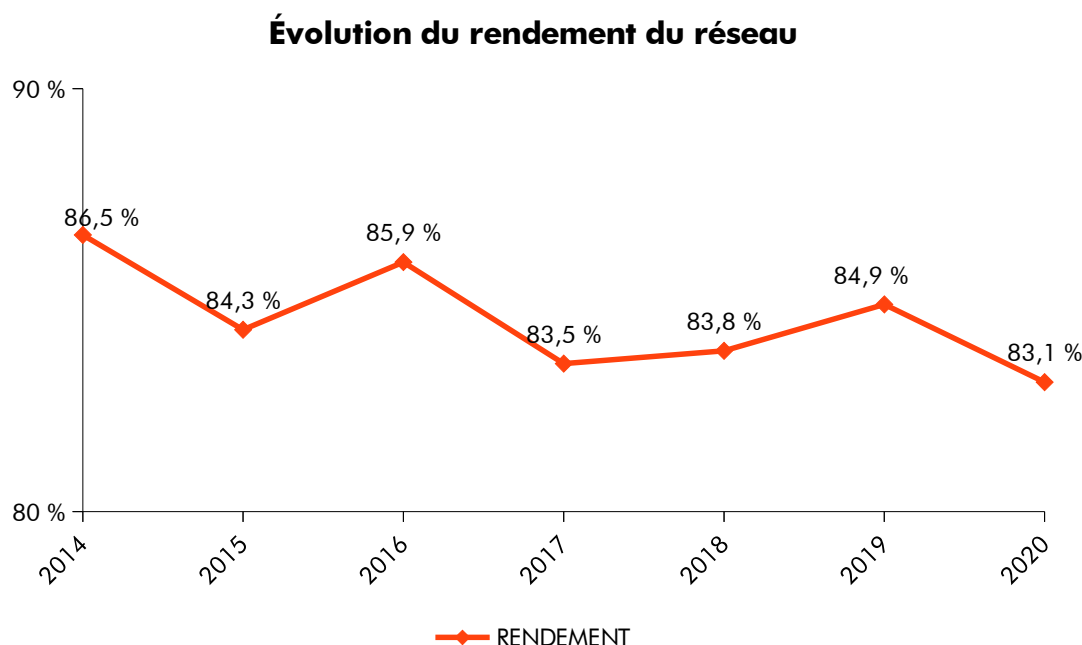
3.8. CONTENU CO₂ DU RÉSEAU

Le contenu CO₂ d'un réseau de chaleur est une donnée utilisée dans le cadre du Diagnostic de Performance Énergétique. L'arrêté du 21 octobre 2021 modifiant l'arrêté du 15 septembre 2006 relatif au diagnostic de performance énergétique pour les bâtiments existants proposés à la vente en France précise en annexe le contenu CO₂ des réseaux de chaleur et de froid. Le contenu CO₂ du réseau de chaleur de Choisy-Vitry est de **0,128 kg.CO₂/kWh** lorsque calculé classiquement, et de **0,151 kg.CO₂/kWh en Analyse du Cycle de Vie (ACV)**, pour une meilleure prise en compte de tous les postes d'émissions. À titre de comparaison, ENGIE indique que le chauffage au **gaz** émet environ **0,227 kg.CO₂/kWh**. Il est à noter que cet arrêté indique également le taux d'EnR&R du réseau de Choisy-Vitry : 68,7 %.

Cette valeur est calculée à partir de l'enquête de branche annuelle du chauffage urbain réalisée par le SNCU (Syndicat National du Chauffage Urbain), qui permet également d'obtenir le prix moyen de vente du MWh sur les différents réseaux présenté au paragraphe précédent. Le contenu CO₂, exprimé en kg de CO₂ émis par kWh de chaleur livrée, se calcule à l'aide d'un module de calcul développé par le SNCU et disponible sur le site internet du Syndicat.

3.9. RENDEMENT DU RÉSEAU

Le graphe suivant présente l'évolution du rendement global d'exploitation du réseau depuis 2015 :



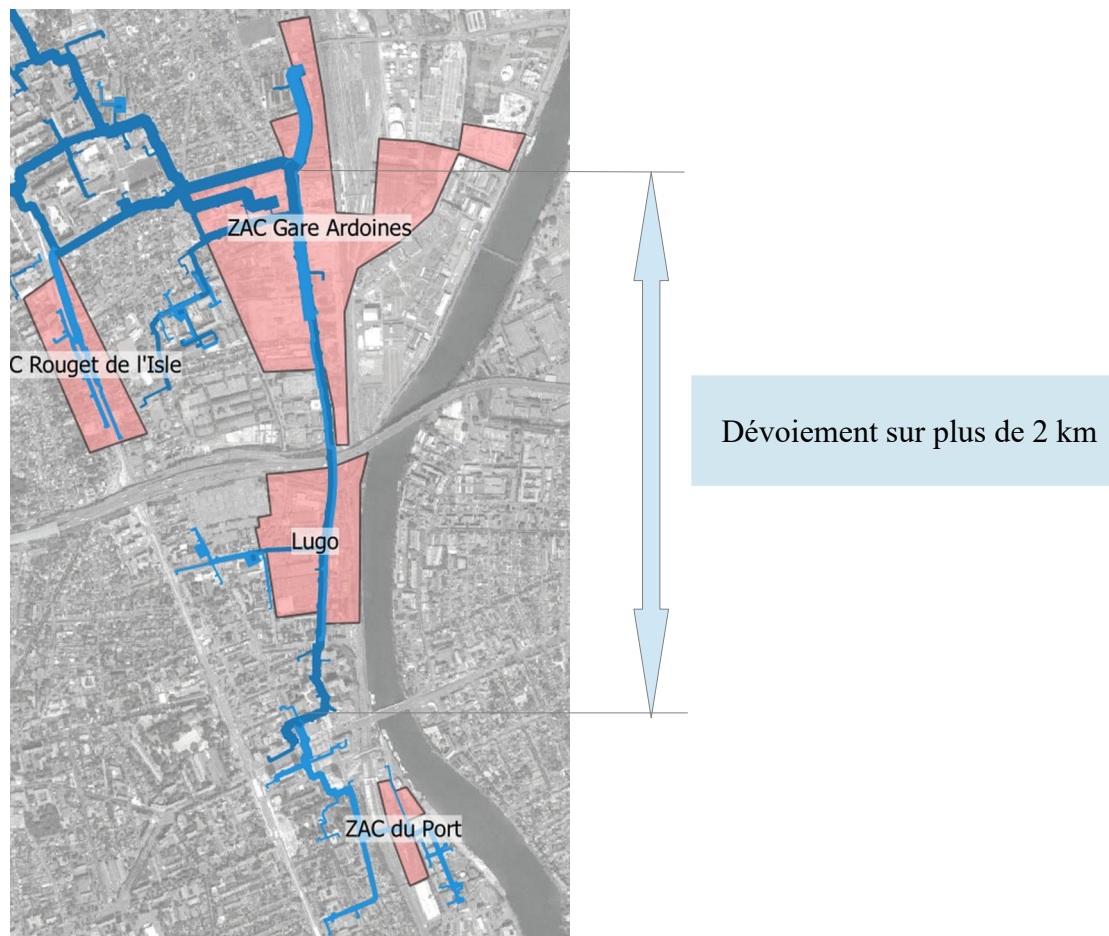
Une baisse progressive du rendement moyen peut être constatée depuis 2014.

3.10. ÉVOLUTIONS DU RÉSEAU

Le SICUCV a poursuivi une politique de développement continu du réseau entre 2005 et 2020, avec notamment des extensions du réseau (ZAC du Port à l'Anglais, Pelletan-Lakanal, ZAC RD5 Sud, ZAC du Port à Choisy,...).

Le nombre de postes de livraison est passé de 210 en 2005 à 285 en 2020, le réseau est passé de 35 à 42 km, la puissance souscrite totale de 145 à 166 MW, soit une augmentation de 15 %.

En outre, le déploiement du tram T9 et du T-ZEN imposent le dévoiement du réseau de chauffage urbain sur toute la longueur de l'axe Léon-GEFFROY – Lugo, depuis la sous-station Léon GEFROY jusqu'au Sud de la future ZAC du Lugo, comme indiqué dans la carte ci-dessous :



Le SICUCV a souhaité profiter de ce dévoiement pour moderniser le tronçon, les antennes et les sous-stations, dans le but de réduire les incidents liés à la dégradation des tuyauteries, et aussi afin de **rendre l'ensemble de cette branche compatible avec un régime basse température / basse pression.**

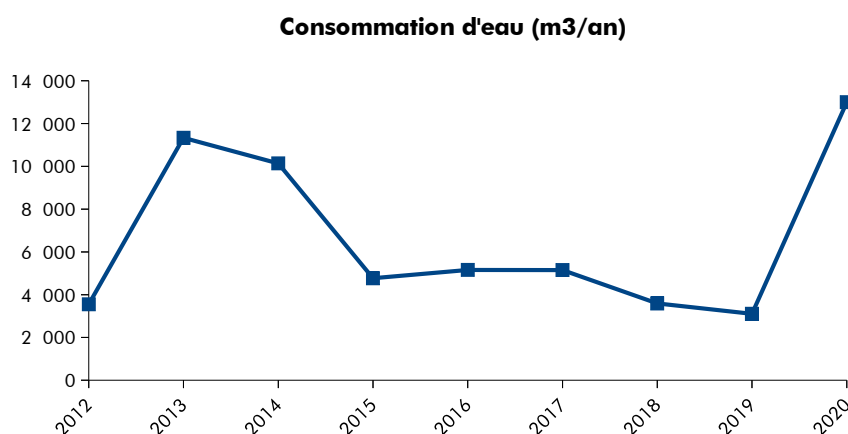
En effet, de nombreux projets immobiliers (ZAC Ardoines, ZAC du LUGO, ZAC du Port) verront le jour dans les prochaines années, entraînant une **densification importante du réseau dans cette zone**. Les performances énergétiques des bâtiments neufs permettent d'envisager un fonctionnement en basse température, et ainsi de limiter les besoins en puissance de chauffe, et un fonctionnement avec des sources de chaleur alternatives telles que la géothermie ou la récupération de chaleur.

Les évolutions à venir seront détaillées dans les rapports n°2 (Sources de chaleur alternatives) et 3 (Évolutions et Développements envisagés du réseau).

3.11. APPOINT D'EAU

Le graphe et le tableau suivants présentent les consommations en eau d'appoint par année :

Année	Consommation d'eau <i>m³</i>	Ventes de chaleur <i>MWh</i>	Consommation d'eau/MWh <i>m³/MWh</i>
2012	3552	189987	0,02
2013	11333	200395	0,06
2014	10136	159276	0,06
2015	4768	179454	0,03
2016	5156	196254	0,03
2017	5149	186361	0,03
2018	3591	190096	0,02
2019	3104	185635	0,02
2020	12998	180760	0,07



Après une baisse progressive depuis 2013, une surconsommation très importante a été effectuée en 2020, due à des fuites non localisées notamment. Plusieurs techniques de détection de fuites existent (détection sonore, traçage à l'hélium, thermographie aérienne notamment), que CVD pourrait mettre en œuvre si le niveau constaté en 2020 se maintient en 2021.

4. CONTEXTE CONTRACTUEL

4.1. DÉLÉGATIONS DE SERVICE PUBLIC

4.1.1. CVD

Par convention du 19 octobre 2004, le SICUCV a confié à la Société en Nom Collectif Choisy Vitry Distribution (CVD), la Délégation de Service Public de Chauffage Urbain (DSP2) de distribution d'énergie calorifique. CVD est titulaire d'une convention de concession pour l'**exploitation du réseau de chauffage urbain** sur les communes de Choisy-le-Roi et de Vitry-sur-Seine.

La convention a pris effet au 1^{er} juillet 2005 pour une durée de 20 ans (fin au 30 juin 2025).

Cette DSP est de type concession, c'est-à-dire que les nouveaux investissements sont à la charge du délégataire, et **les installations sont remises au syndicat à la fin de la DSP**. Les installations existantes sont mises à la disposition du délégataire (en échange d'une redevance) et remises au syndicat à la fin de la DSP.

Le délégataire perçoit les redevances directement auprès des Abonnés, et verse au Délégrant (le SICUCV) des redevances annuelles.

4.1.2. CVE

Par convention du 09 mars 2004, le SICUCV a confié à la Société en Nom Collectif Choisy Vitry Energie (CVE), la Délégation de Service Public de Chauffage Urbain (DSP1) de production d'énergie calorifique.

CVE est titulaire d'une convention de concession de travaux et d'exploitation des installations destinées à **fournir l'énergie calorifique** provenant de la **centrale de cogénération de CPCU** et l'acheminer jusqu'à la sous-station d'échange Léon GEFROY exploitée par CVD.

La convention a pris effet au 30 juin 2005 pour une durée de 20 ans (fin au 1er juillet 2025).

La quantité annuelle d'énergie fournie indiquée à la convention est de l'ordre de 230 GWh/an, pouvant aller jusqu'à 260 GWh/an.

Cette DSP est de type concession, c'est-à-dire que les nouveaux investissements sont à la charge du délégataire, et **les installations sont remises au syndicat à la fin de la DSP**. Les installations existantes sont mises à la disposition du délégataire (en échange d'une redevance) et remises au syndicat à la fin de la DSP.

Le délégataire perçoit les redevances directement auprès de CVD, et verse au Délégrant (le SICUCV) des redevances annuelles.

4.1.3. Les différents avenants aux conventions de DSP

Le contenu des différents avenants des contrats de DSP CVD et CVE est résumé en **Annexe n°4**.

4.2. AUTRES CONVENTIONS

4.2.1. CVD – SEMMARIS

Le 25 mai 2012, le Syndicat mixte Intercommunal pour l'Exploitation, la gestion et la Valorisation des Déchets de la région de Rungis (SIEVD), le SICUCV et la la Société d'Economie Mixte d'Aménagement et de Gestion du Marché International de Rungis (SEMMARIS) ont signé une convention cadre pour la réalisation de l'interconnexion des installations du SIEVD, du SICUCV et de la SEMMARIS, permettant l'**export de chaleur issue de l'incinérateur** du SIEVD sur le réseau du SICUCV.

Le 25 mai 2012, une convention de vente de chaleur a été signée entre la SEMMARIS et CVD, débouchant sur un engagement de vente de chaleur de la SEMMARIS à CVD, de 50 GWh/an minimum et 80 GWh maximum, apprécié sur trois exercices consécutifs.

A l'inverse, CVD s'engage à fournir de la chaleur à la SEMMARIS à hauteur de 15 MW pour les périodes où la chaleur produite par la SIEVD n'est pas disponible en quantité suffisante, dans des conditions compatibles avec la continuité de service de distribution de chaleur dont elle a la charge, et dans la limite de 5 GWh/an, apprécié sur trois exercices consécutifs.

4.2.2. CPCU - CVE

La Délégation de Service Public du réseau de Chauffage urbain de la Ville de Paris, confiée depuis 1927 à la CPCU, prendra fin au **31 décembre 2024**.

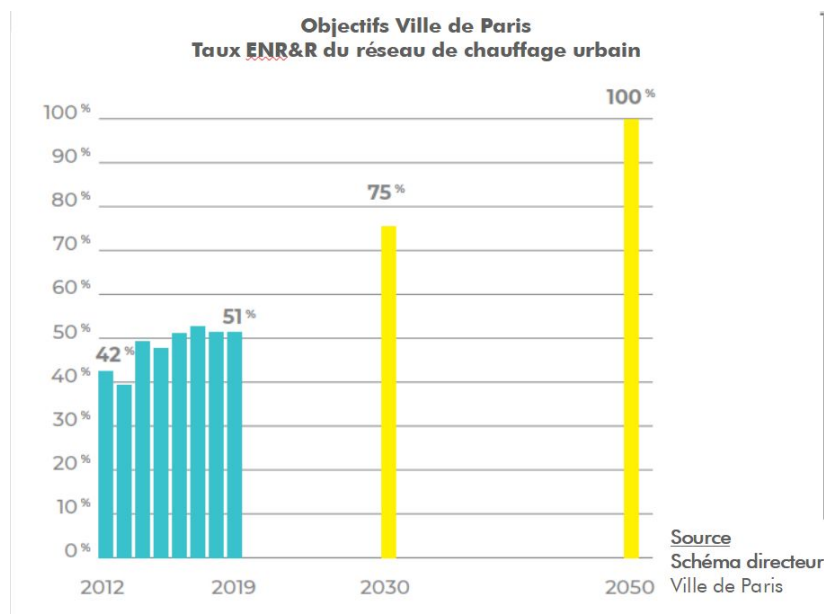
CPCU fournissant actuellement près de 70 % de la chaleur sur le réseau SICUCV (via l'interconnexion gérée par CVE), ce changement de DSP pourrait avoir un impact significatif pour les abonnés du SICUCV.

De plus, la convention actuelle entre CVE et la Ville de Paris, autorité délégante du réseau CPCU, prendra fin en même temps que la DSP de CVE, soit en juillet 2025.

Pour l'établissement de la nouvelle convention, les besoins en puissance et le profil de consommation mensuelle devront être communiqués à la Ville de Paris, afin de déterminer le mix énergétique qui sera appliqué, et ainsi déterminer les tarifs et les formules d'indexation des tarifs de la prochaine convention.

A ce stade, la Ville s'attend à une hausse globale de ses tarifs pour les abonnés parisiens de l'ordre de 20 % d'ici 2030, liée à la baisse des consommations à prévoir sur les bâtiments parisiens, ainsi qu'au financement des investissements du prochain délégataire, notamment pour le développement des énergies renouvelables.

En effet, la Ville a pour ambition d'atteindre un mix 100% ENR&R pour son réseau de chaleur à horizon 2050, comme indiqué dans le graphe ci-dessous :



La Ville a également annoncé une augmentation des tarifs en 2023 et 2024, liée à la hausse des prix de l'énergie, plafonnée à +15 % en 2023 et +8 % en 2024.

5. CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE

5.1. CLASSEMENT DES RÉSEAUX

5.1.1. Rappel sur le classement du réseau

Le classement du réseau permet de faciliter le développement et la modernisation des réseaux de chaleur en permettant de rendre obligatoire le raccordement au réseau de **tout bâtiment neuf ou subissant des opérations de réhabilitation significatives ou d'extension** au sein de zones de développement prioritaire préalablement définies, et présentant des besoins de chauffage, ECS ou froid dépassant 30 kW ;

Il existe toutefois les dérogations suivantes pour permettre à un maître d'ouvrage de choisir une solution plus performante que le réseau de chaleur lorsque le bâtiment concerné :

- Est alimenté par des énergies renouvelables et de récupération à un taux supérieur à celui du réseau classé ;
- Présente une demande de chaleur dont les caractéristiques techniques sont incompatibles avec celles du réseau ;
- Ne peut être alimenté par le réseau dans les délais nécessaires à la satisfaction principale des besoins de chauffage ou d'eau chaude sanitaire.

Si le maître d'ouvrage ne respecte pas l'obligation de raccordement sans justifier d'une dérogation, le permis de construire peut lui être refusé, et une amende peut lui être infligée.

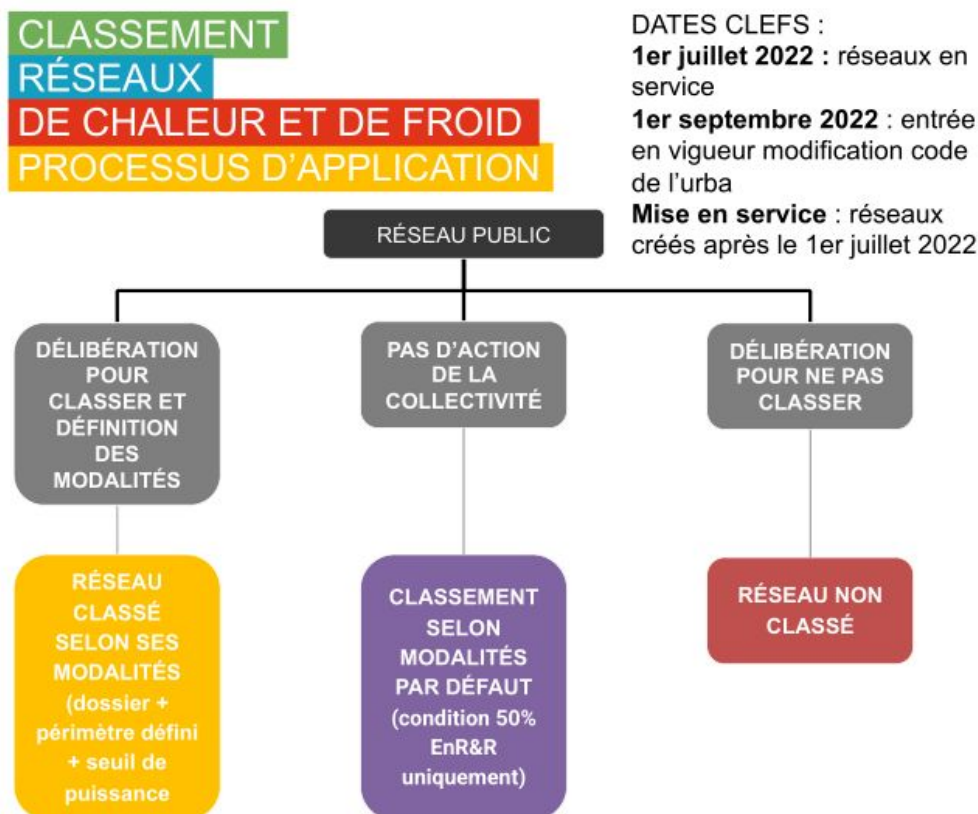
L'Article L712-3 du Code de l'énergie permet de déroger à cette obligation de raccordement par décision de la Collectivité après avis du Délégué du réseau.

5.1.2. Classement automatique du réseau

Sans action de la part de la Collectivité, le classement des réseaux est automatique depuis la publication du [Décret n° 2022-666 du 26 avril 2022 relatif au classement des réseaux de chaleur et de froid - Légifrance \(legifrance.gouv.fr\)](https://www.legifrance.gouv.fr/eli/decret/2022/4/26/2022-666).

Actuellement, le réseau du SICUCV n'est pas classé. Suite au schéma directeur la collectivité devra réaliser un choix parmi les 3 possibilités suivantes :

- La Collectivité ne réalise pas de délibération. Auquel cas le classement se fait selon les modalités par défaut : Le périmètre de développement prioritaire par défaut est l'ensemble du périmètre de la DSP. Cette solution peut entraîner un nombre important de demandes de raccordement et par conséquent des décisions de dérogation de la part de la Collectivité en cas d'avis défavorable du Délégué.
- La Collectivité réalise une délibération en faveur du classement du réseau : le classement se fait selon les modalités choisies par la Collectivité décrite dans un dossier de classement de réseau. La réalisation de ce dossier nécessite une étude complémentaire.
- La Collectivité réalise une délibération en défaveur du classement : le réseau reste non classé.



5.2. RE2020

La nouvelle réglementation énergétique des bâtiments 2020 est entrée en vigueur pour les constructions neuves à partir du 1^{er} janvier 2022 pour les bâtiments résidentiels, du 1^{er} juillet 2022 pour les bureaux et établissements d'enseignement, et entrera en vigueur en 2023 pour les autres usages (commerce, hôtel, hébergement, EHPAD gymnase...).

Cette nouvelle réglementation conserve les anciens indicateurs tels que :

- la consommation d'énergie primaire (Cep) en kWh/m²;
- le coefficient bioclimatique (Bbio),

mais elle introduit de nouveaux indicateurs :

- la consommation d'énergie primaire non renouvelable (Cep,nr) en kWh/m² ;
- l'Impact carbone (Ic) en kgCO₂/m².

Dans la RT2012, la réduction de l'impact carbone des sources d'énergie permettait d'obtenir une augmentation du seuil autorisé de consommation d'énergie primaire.

Dans la RE2020, ce critère s'ajoute aux anciens, de manière indépendante. La limitation de l'impact carbone est donc une nouvelle contrainte obligatoire, et en outre, elle ne permet pas d'assouplir la contrainte sur la consommation d'énergie primaire.

A priori, cette nouvelle réglementation devrait donc favoriser le recours aux réseaux de chaleur vertueux (taux d'ENR&R élevés), bien que le manque de recul sur son application ne permette pas encore de l'affirmer avec certitude.

5.3. TVA RÉDUITE

Les conditions d'application du taux de TVA à 5,5 % pour les réseaux alimentés à plus de 50 % d'énergies renouvelables ou de récupération sont indiquées dans l'article 279 b decies du Code Général des Impôts ainsi que dans les bulletins officiels des impôts 3 C-1-07 et 3 C-1-09.

La TVA sur la valeur ajoutée est perçue au taux réduit de 5,5 % en ce qui concerne « la fourniture de chaleur lorsqu'elle est produite au moins à 50 % à partir de la biomasse, de la géothermie, des déchets et d'énergie de récupération ».

Les abonnés de CVE bénéficient actuellement du taux de TVA réduit à 5,5 %, conditionné par un taux d'ENR&R supérieur à 50 %. Néanmoins, une augmentation de ce taux à 60 %, voire 65 % est prévisible dans les prochaines années.

Le taux obtenu en 2020 (68%) s'est avéré exceptionnel par rapport aux autres années (plutôt 61-64%), grâce à une bonne conduite des installations par les différents opérateurs (selon CVD). Le taux d'ENR&R de CPCU est prévu à la hausse dans les prochaines années, mais sans garantie sur les délais.

Le mix énergétique actuel ne permet donc pas de garantir chaque année un taux d'ENR&R supérieur à 65 %, et il apparaît donc nécessaire d'augmenter la part de la SEMMARIS ou de diversifier les sources de production.

5.4. DÉCRET TERTIAIRE

Le décret tertiaire, ou décret n° 2019-771 du 23 juillet 2019 relatif aux obligations d'actions de réduction de la consommation d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire, indique les conditions d'application de l'article L111-10-3 du Code de la construction et de l'habitation.

Il s'applique à tous les **bâtiments tertiaires de plus de 1 000 m²**, et impose :

- Soit un objectif de réduction de la consommation d'énergie finale des bâtiments **par rapport à une année de référence ne pouvant être antérieure à 2010**, à hauteur d'au moins :
 - ➔ 40 % en 2030
 - ➔ 50 % en 2040
 - ➔ 60 % en 2050
- Soit un objectif en valeur absolue, déterminé par l'arrêté du 24 novembre 2020 modifiant l'arrêté du 10 avril 2020 relatif aux obligations d'actions de réduction des consommations d'énergie finale dans des bâtiments à usage tertiaire.

Les objectifs peuvent être atteints de différentes manières :

- L'amélioration de la performance énergétique des bâtiments ;
- L'installation d'équipements performants et de dispositifs de contrôle et de gestion active de ces équipements ;
- Les modalités d'exploitation des équipements ;
- L'adaptation des locaux à un usage économe en énergie et le comportement des occupants.

La consommation d'énergie liée à la recharge de tout véhicule électrique et hybride rechargeable est déduite de la consommation énergétique du bâtiment et ne rentre pas dans la consommation de référence.

Il existe une modulation des objectifs prévus dans certains cas spécifiques : risque de pathologie des bâtiments, bâtiments classés, investissements disproportionnés... Ces exceptions doivent faire l'objet d'un dossier technique.

Les propriétaires (ou preneurs à bail) devront entrer, **dès 2022**, leurs consommations annuelles sur la plateforme OPERAT (Observatoire de la Performance Énergétique de la Rénovation et des Actions du Tertiaire) de l'ADEME. La plateforme prend automatiquement en compte les modulations liées à la fréquentation des bâtiments, les conditions climatiques.

L'application du décret tertiaire impliquera une diminution des besoins de chaleur des bâtiments tertiaires raccordés au réseau. L'estimation de cette évolution sera précisée dans le **rapport n°3 – Évolutions et développements envisagés du réseau**.

5.5. QUOTAS DE CO₂

Depuis le 1^{er} janvier 2005, les chaufferies d'une puissance supérieure à 20 MW sont soumises à une nouvelle réglementation environnementale : il s'agit du contrôle des émissions de CO₂ (ou gaz carbonique).

Les sous-stations d'échange de chaleur ne sont pas soumises à ces prescriptions puisqu'elles ne recourent pas à la combustion.

Le réseau de Choisy-Vitry ne disposant pas de chaufferies, il n'est pas soumis à quotas. Cependant, CPCU, qui alimente le réseau, y est soumis, ce qui peut avoir une influence sur le prix de la chaleur vendue aux usagers.

6. CARACTÉRISTIQUES ÉCONOMIQUES PRINCIPALES

6.1. STRUCTURE TARIFAIRE

La tarification actuelle sur le réseau de Choisy-Vitry est un tarif binôme basé sur deux éléments R1 et R2 représentant respectivement :

- R1 = redevance proportionnelle, représentant le coût en €.HT/MWh de l'énergie réputée nécessaire pour assurer la fourniture d'un MWh destiné au chauffage des locaux, au réchauffage de l'eau chaude sanitaire (ECS) ou autres utilisations possibles de l'énergie, l'énergie consommée étant mesurée au compteur d'énergie thermique de chaque sous-station. Cette redevance correspond au coût d'achat de l'énergie auprès de CVE et de la SEMMARIS, majoré des pertes de distribution du réseau de chaleur.
- R2 = redevance fixe, non proportionnelle à la consommation, divisée en quatre redevances R21, R22, R23 et R24 :
 - R21, exprimé en €.HT/URF/an, représente la part fixe de l'abonnement CVE.
 - R22, exprimé en €.HT/kW/an, représente le coût de la conduite et de l'entretien du réseau CVD (petit et gros entretien, amortissement et renouvellement).
 - R23, exprimé en €.HT/kW/an, représente le coût de la conduite et de l'entretien de l'interconnexion avec le réseau de la SEMMARIS.
 - R24, exprimé en €.HT/URF/an, représente le financement par le SICUCV des installations de la SEMMARIS.

Sur l'exercice 2020, les valeurs contractuelles étaient de :

R1 = 42,00 €.HT/MWh en moyenne.

R21 = 12,31 €.HT/URF en moyenne.

R22 = 23,74 €.HT/kW en moyenne.

R23 = 1,81 €.HT/kW en moyenne.

R24 = 4,63 €.HT/URF en moyenne.

Soit R2 = 44,42 €.HT/MWh en moyenne.

La part R1 et la part R2 sont donc à peu près équivalentes dans la facture énergétique des abonnés.

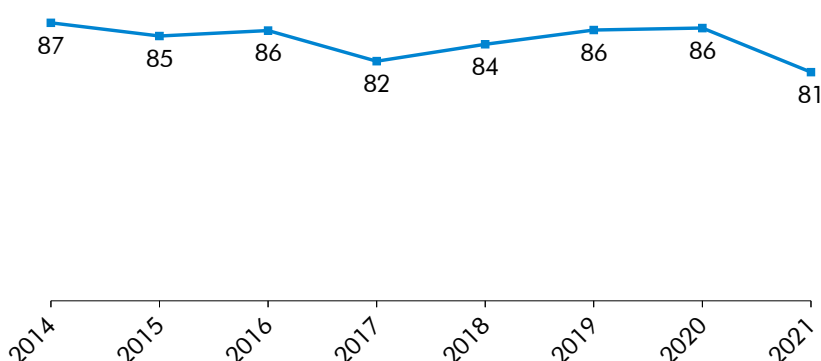
Les URF (unités de répartition forfaitaire) ont été calculées à partir des moyennes des consommations sur les années 2004, 2005 et 2006 pour les bâtiments existants. Ils sont révisables au bout d'un an de fonctionnement des installations en cas d'agrandissement des locaux, de fermeture ou de démolition de bâtiments ou de mise en œuvre de travaux ou de mesures d'économie d'énergie. Pour les nouvelles constructions, le nombre d'URF est fixé les deux premières années en fonction de la prévision annuelle de consommations fournie par le maître d'ouvrage et ramenée dans les conditions climatiques standard de 2300 DJU (ORLY), puis, au terme de deux années d'exploitation continue en régime, établi par ajustement de la consommation annuelle ramenée dans les conditions climatiques standard de 2300 DJU (ORLY).

6.2. EVOLUTION DES TARIFS

Le tableau et le graphe suivants présentent l'évolution du prix global moyen de la chaleur (recettes totales de vente de chaleur R1 et R2 divisées par l'énergie vendue) sur les 6 dernières années.

Année	Puissance souscrite	URF	Énergie vendue	R1 moyen	R21 moyen	R22 moyen	R23 moyen	R24 moyen	Prix global moyen	Prix global moyen	Variation annuelle
	kW		MWh	€/HT/MWh	€/HT/URF	€/HT/kW	€/HT/kW	€/HT/URF			
2014	153 549	210 429	159 276	50,38	11,55	22,20			87,12	97,12	
2015	155 519	214 637	179 454	43,61	11,61	22,33	1,82	4,97	85,36	90,05	-7,3%
2016	157 056	217 091	196 254	48,09	11,68	22,46	1,81	4,89	86,09	90,82	0,9%
2017	161 861	223 499	186 361	42,81	11,82	22,72	1,82	3,92	82,00	86,51	-4,8%
2018	162 772	224 672	190 088	43,66	11,95	23,05	1,78	4,66	84,26	88,89	2,8%
2019	163 876	225 302	185 481	43,65	12,14	23,44	1,80	4,64	86,16	90,90	2,3%
2020	166 223	227 583	180 761	42,00	12,31	23,74	1,81	4,63	86,42	91,17	0,3%

Évolution du prix global moyen (€/HT/MWh)



On observe que le prix global moyen baissé de 7 % entre 2014 et 2015 suite à la mise en place de l'interconnexion SEMMARIS, ce qui s'explique par la baisse de la TVA de 20 % à 5,5 % lorsque le taux d'ENR&R du réseau atteint les 50 %, et au prix inférieur de la chaleur SEMMARIS par rapport à la vapeur CPCU.

On peut noter une baisse en 2017 (-4,8%), non-significative car liée au remboursement d'un trop perçu par CVE, puis une remontée au niveau initial les années suivantes.

6.3. TARIFS DES DIFFÉRENTES SOURCES DE CHALEUR

Les dépenses de CVD en 2020 (selon les factures) effectuées auprès de CVE sont de :

- 6 274 k€.HTVA pour l'achat de 138 182 MWh ($r1 = 45,4 \text{ €}.\text{HTVA}/\text{MWh}$)
- 2 814 k€.HTVA pour l'abonnement ($r2 = 20,4 \text{ €}.\text{HTVA}/\text{MWh}$)
- ➡ Soit un prix moyen de **65,8 €.**HTVA/MWh.

Les dépenses de CVD en 2020 (selon les factures) effectuées auprès de la SEMMARIS sont de :

- 1 255 k€.HTVA pour l'achat de 72 602 MWh ;
- ➡ Soit un prix moyen de 17 €.HTVA/MWh

En revanche, CVD facture une redevance d'interconnexion, liée à la conduite et l'entretien ainsi qu'à l'investissement, qui représente environ 5,8 €/MWh, soit un total de **22,8 €.**HT/MWh.

La chaleur fournie par CVE est donc environ 2,8 fois plus onéreuse que celle qui est fournie par la SEMMARIS.

Pour la fourniture de chaleur directe CPCU :

- 300 702 k€.HTVA pour l'achat de 7 265 MWh
- 19 765 €.HTVA pour l'abonnement ;
- ➡ Soit un prix moyen de **44 €.**HTVA/MWh.

6.4. COMPARAISON AVEC LES AUTRES RÉSEAUX DE CHALEUR

AMORCE est une association selon la loi de 1901. Elle regroupe 314 collectivités et 133 professionnels et a pour vocation d'être à la fois un lieu d'échange d'expériences et d'être force de proposition, sur le thème de la gestion de l'énergie par les collectivités territoriales (production, distribution, consommation, conséquences des choix d'urbanisme et de transport).

Tous les ans, cette association publie une enquête nationale sur les prix moyens de vente des réseaux de chaleur. Le prix calculé lors de cette enquête correspond aux recettes totales de vente de chaleur (chauffage + ECS) divisées par l'énergie vendue ; il intègre le coût global de la chaleur couvrant :

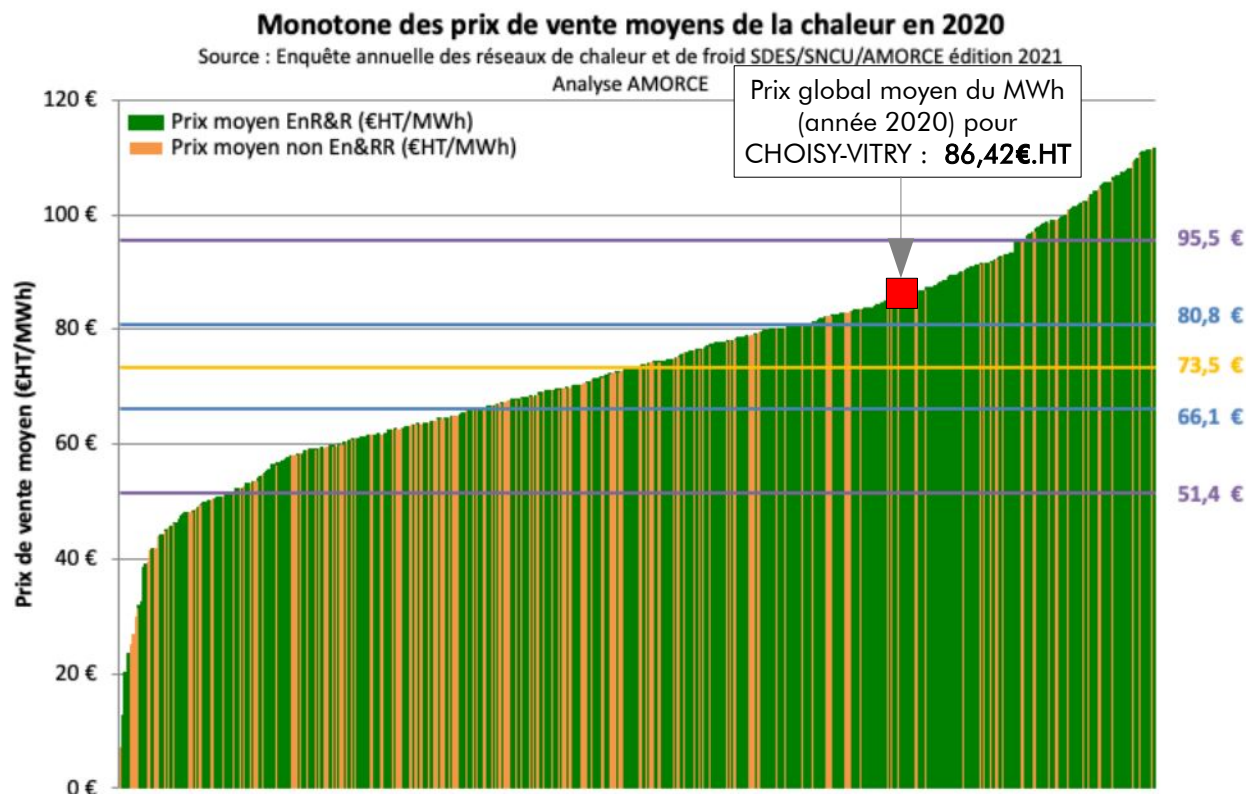
- les consommations combustibles et divers ;
- la conduite et le petit entretien ;
- le gros entretien et renouvellement ;
- l'amortissement et financement des installations.

La dernière enquête est parue en 2021 (prenant en compte les prix de l'année 2020). Le graphe AMORCE qui suit indique le prix moyen HT du MWh des différents réseaux de chaleur adhérents de l'association, pour l'année 2020, quelles que soient les énergies utilisées sur ces réseaux : Gaz, Fuel, Biomasse, Déchets, Géothermie ...

Le prix moyen des réseaux de chaleur pour l'année 2020 était de **73,5 € HT/MWh**.

Classement des réseaux:

- Classe I : prix de vente moyen inférieur d'au moins 30 % à la moyenne nationale ;
- Classe II : prix de vente moyen compris entre -30 % et -10 % par rapport à la moyenne nationale ;
- Classe III : prix de vente moyen compris entre -10 % et +10 % par rapport à la moyenne nationale ;
- Classe IV : prix de vente moyen compris entre +10 % et +30 % par rapport à la moyenne nationale ; Classe V : prix de vente moyen supérieur d'au moins 30 % par rapport à la moyenne nationale.



Le réseau de chaleur de Choisy-Vitry se situe au début de la classe IV, avec **un prix de vente supérieur de 17,6 % au prix moyen des réseaux de chaleur.**

De plus, une augmentation des tarifs CPCU est probable dans les prochaines années (dépendance au gaz, nouvelle DSP, financement des travaux de renforcement des ENR&R...).

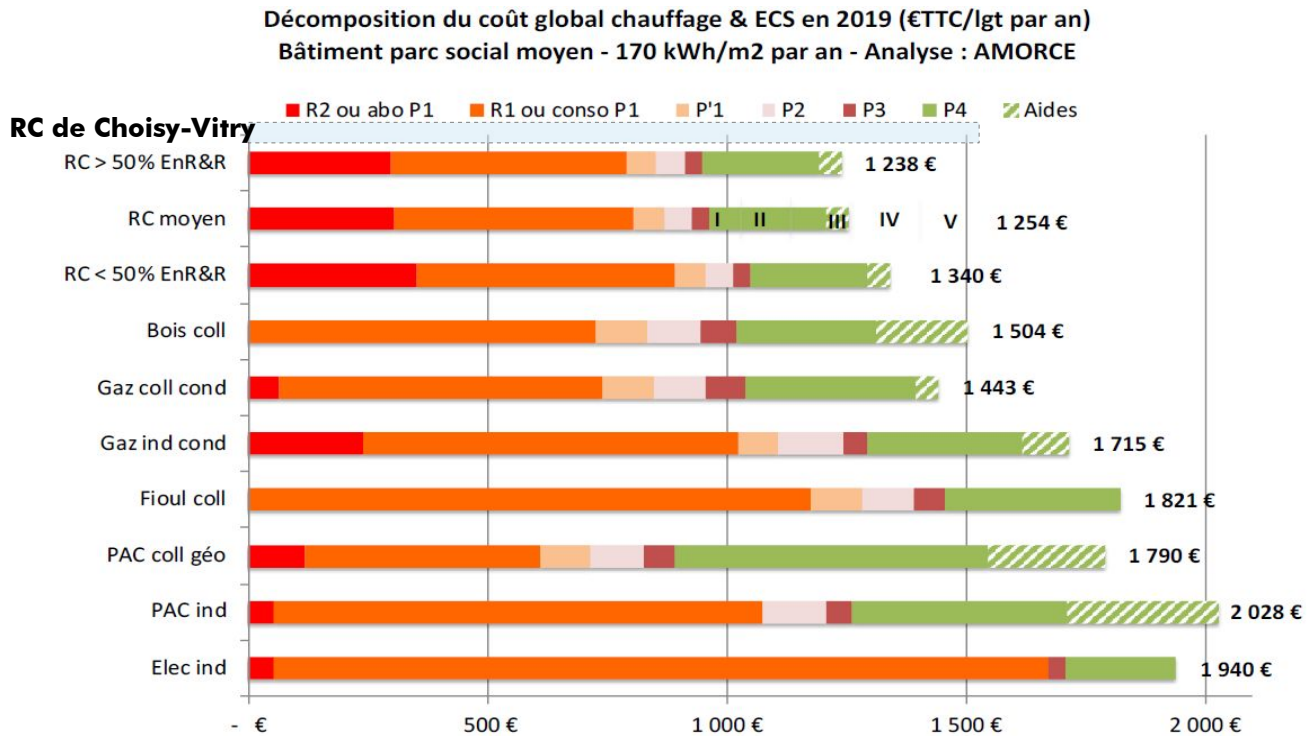
Il apparaît donc important de maîtriser le coût de la chaleur, par exemple en augmentant la part de chaleur de récupération, moins onéreuse, ou en développant des modes de production d'ENR&R locaux (ex : géothermie).

6.5. COMPARAISON AVEC D'AUTRES SOLUTIONS ÉNERGÉTIQUES

AMORCE, dans le cadre de son enquête, réalise également une comparaison des prix entre les différents modes de chauffage pour un logement type du parc social moyen situé dans un bâtiment de 25 logements (surface de 70 m², consommation d'énergie « finale » de 170 kWh/m²/an).

Le coût global annuel pour un logement type intègre, d'une part, la facture énergétique correspondant au réseau de chaleur de Choisy-Vitry, et, d'autre part, la facture correspondant aux installations secondaires (entretien, renouvellement et amortissement des installations).

À partir du prix global moyen du réseau de chaleur de Choisy-Vitry, le coût global annuel en €.TTC pour un logement type raccordé au réseau a été reconstitué et est indiqué dans le schéma suivant :



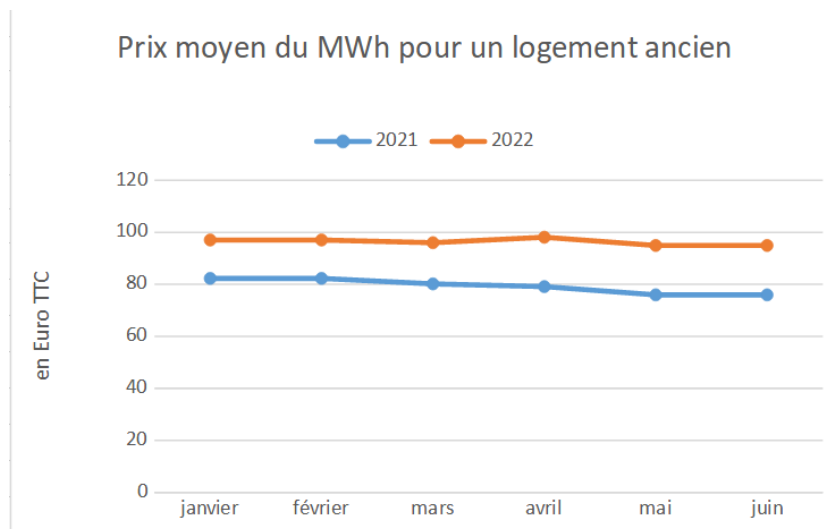
Le réseau de chaleur de Choisy-Vitry est plus compétitif, **en 2019**, que la plupart des solutions énergétiques, hormis les chaufferies collectives au gaz ou au bois, avec un coût global annuel de l'ordre de **1 535 €.TTC/logement/an** pour un logement type aux performances moyennes (170 kWh/m²/an).

6.6. FISCALITÉ : TVA RÉDUITE

Voir paragraphe 5.3.

6.7. FOCUS TENDANCES RÉCENTES

Les événements de la fin 2021 (reprise économique) et de 2022 (guerre en Ukraine) ont bousculé les marchés de l'énergie. Le graphe suivant permet de comparer le tarif CVD des premiers semestres 2021 et 2022 :



Une augmentation d'environ 20€/TTC/MWh (soit environ 20 % d'augmentation) est constatée sur les logements anciens.

Cette augmentation s'explique principalement par la formule d'indexation des tarifs R1 de vente de chaleur de CVE à CVD, inscrite dans la convention de DSP de CVE, et qui dépend de l'indice d'indexation des prix du gaz, du fuel et du charbon notamment, ces indices ayant fortement augmenté entre 2021 et 2022.

Néanmoins, l'augmentation du coût de la chaleur pour les abonnés est limitée, relativement à d'autres systèmes de chauffage, par :

- la présence de près de 50 % d'ENR&R dans le mix énergétique de CPCU, issues principalement des usines d'incinération des banlieues parisiennes ;
- la fourniture, par la SEMMARIS, d'une chaleur issue à 100 % de l'incinérateur de Rungis.

En effet la chaleur issue des usines d'incinération dépend relativement peu des fluctuations du cours des énergies.

6.8. VALEUR NETTE COMPTABLE

6.8.1. CVE

Conformément au contrat de DSP de 2004, les équipements de CVE sont financés et réalisés par CVE, mais les biens reviennent au délégant SICUCV à la fin du contrat de DSP.

L'avenant 5 de 2011 modifiait la durée d'amortissement des équipements à 30 ans, entraînant un avoir de 275 411 €.HTVA/an sur la part fixe facturée à CVD.

Les équipements non amortis complètement à la fin de la DSP font l'objet d'une soulte, ou valeur nette comptable (VNC), indemnisation versée au délégataire à la fin de la concession.

La valeur brute des équipements, estimée à 12 000 000 €, fait l'objet d'un amortissement industriel et de caducité linéaire. La valeur nette comptable est estimée au 31/12/20 à 5 787 409 €.HT. L'indemnisation de fin de contrat est estimée par CVE à **3 891 479 €** (à valider par le SICUCV en fin de contrat).

Cette soulte pourra être financée par le SICUCV ou par le prochain délégataire (taux d'intérêt supérieur pour un emprunt privé) sur une durée de 20 à 30 ans.

6.8.2. CVD

Le même principe s'applique aux équipements de CVD, dont la valeur d'acquisition est estimée par CVD à 35 315 356 € (non validé par le SICUCV à ce jour, fera l'objet d'un contrôle des pièces justificatives).

La valeur nette comptable 31/12/20 est estimée par CVD à 23 386 092 €.

L'Indemnité de Fin de Contrat pourrait atteindre **18 122 640 €** (non arrêté).

7. GRILLE D'INDICATEURS DE PERFORMANCE

L'Institut de la Gestion Déléguée a mis en place en 2009 plusieurs indicateurs de performance d'un réseau de chaleur donné en poursuivant un triple objectif :

- mesurer les performances énergétiques et environnementales des réseaux ;
- faciliter la compréhension des factures (coût des énergies, maintenance, renouvellement...) ;
- informer encore mieux les usagers, les clients et les autorités publiques.

Le tableau ci-après présente les indicateurs majeurs de performance du réseau de chaleur de Choisy-Vitry, à partir des données transmises par le Délégataire :

GRILLE D'INDICATEURS DE PERFORMANCE DE L'IGD

1 – Assurer les besoins des abonnés en chaleur, eau chaude sanitaire et en froid

Indicateur majeur		Valeur	Commentaires
1.1	Taux d'appel de puissance	63,31 %	Puissance maximale appelée en 2020 = 86,1 MW ; Puissance max installée = 136 MW
1.1	Durée d'utilisation équivalente à pleine puissance	2 865 heures	
1.2	Taux d'interruption pondéré du service	Non communiqué	
1.4	Puissance souscrite au km	3,85 MW/km	Longueur totale du réseau (hors CVE) : 43,167 km
1.5	Densité énergétique	4,19 MWh/km	

2 – Préserver durablement le cadre de vie et le milieu naturel et assurer la sécurité

Indicateur majeur		Valeur	Commentaires
2.1	Bouquet énergétique Emissions de CO ₂	67% CPCU 33% Chaleur de récupération 0,151 kgCO ₂ /MWh (en analyse de cycle de vie)	Source (CO ₂) : arrêté du 21 octobre 2021
2.2	Facteur de ressource primaire	41,49 %	source : rapport annuel CVD
	Consommations d'eau sur le réseau	0,07 m ³ /MWh livré	
2.3	Coût des sinistres	Non communiqué	

3 – Assurer la pérennité de la fourniture de chaleur, d'eau chaude sanitaire et de froid

Indicateur majeur		Valeur	Commentaires
3.1	Renouvellement des installations	8,84 %	

4 – Satisfaire les attentes de service des abonnés et usagers

Indicateur majeur		Valeur	Commentaires
4.1	Prix moyen du MWh	86,16 €/HT/MWh	
4.2	Enquête de qualité et de satisfaction	Pas d'enquête spécifique	
4.3	Réunions avec les représentants des usagers	Pas de réunion en 2020	
4.4	Actions et initiatives engagées par l'opérateur à l'attention des abonnés	Site web + application mobile	

Le taux d'appel de puissance permet habituellement d'étudier la capacité de production installée sur le réseau, y compris les secours, pour répondre aux besoins des abonnés. Une valeur autour de 50-60 % est donc généralement attendue pour l'ensemble des moyens de production prévus afin d'avoir une puissance en secours suffisante. Dans le cas du SICUCV, la valeur de 63 % est sur-estimée car elle ne tient pas compte de la puissance SEMMARIS.

La puissance disponible est donc aujourd'hui suffisante par rapport aux besoins des abonnés. En revanche, en cas de panne au niveau de la fourniture CVE, aucun moyen de secours n'est suffisant (la puissance disponible SEMMARIS étant trop faible).

De plus, dans le contexte d'une forte densification du réseau prévue dans les années à venir (voir 3.10), la puissance appelée pourrait s'avérer importante devant la capacité disponible.

Le taux d'interruption du service représente la somme des temps d'interruption de service pondérés par leur niveau d'importance (en nombre de sous-stations), rapportée au temps total de fonctionnement du service. **L'exploitant n'a pas communiqué cette valeur.**

La densité énergétique du réseau permet d'évaluer le rapport entre l'énergie distribuée par le réseau et sa longueur. En moyenne, la densité thermique des réseaux existants est de 8 MWh/(ml.an) en France métropolitaine. Elle peut être comprise entre 15 et 20 MWh/(ml.an) pour les réseaux très denses des années 60-70. Et elle est entre 3 et 6 pour les réseaux récents. En dessous de 1,5 MWh/(ml.an), la viabilité économique du réseau est difficile à atteindre. **Le réseau de Choisy-Vitry se situe dans la moyenne des réseaux de chaleur récents.**

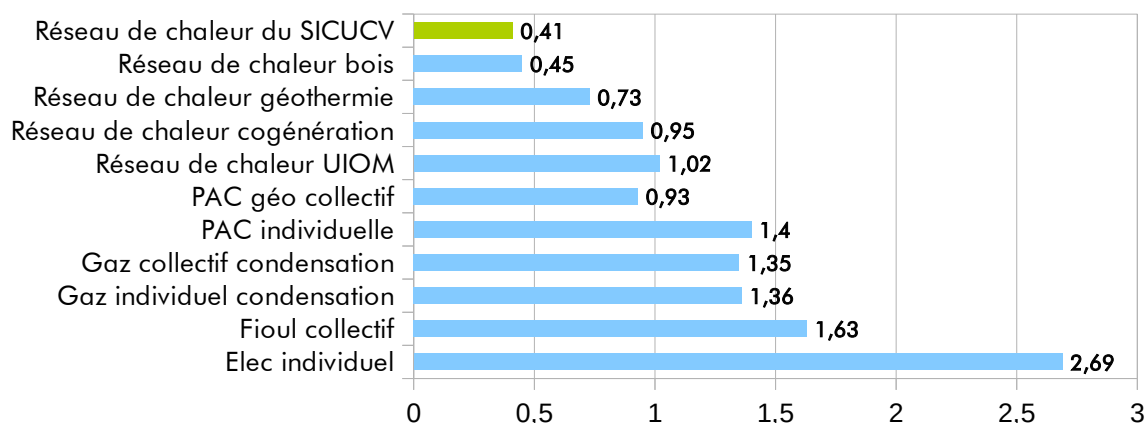
Le bouquet énergétique et les émissions de CO₂ sont analysés aux paragraphes 3.6 et 3.8.

Le facteur de ressource primaire défini selon la norme EN 15316-4-5 est calculé comme suit :

$$\frac{\text{Quantité d' énergie primaire non renouvelable consommée}}{\text{Quantité d' énergie thermique livrée}}$$

Le facteur de ressource primaire du réseau est de **0,41**, ce qui est inférieur à la moyenne des réseaux :

Facteur de ressource primaire par mode de chauffage



Source: AMORCE, données 2019 publiées en avril 2021

La consommation d'appoint d'eau est relativement élevée en 2020, à cause de fuites importantes non-détectées.

L'indicateur 3.1 montre qu'environ 9 % des recettes fixes R2 servent au gros entretien et renouvellement des installations.

L'indicateur 4.1 montre que le prix moyen de l'énergie du réseau de chaleur de Choisy-Vitry est relativement élevé, comparé à la moyenne des réseaux de chaleur de France (voir 6.4).

8. AUDIT TECHNIQUE

8.1. INSTALLATIONS DE PRODUCTION

Le réseau comporte 2 installations de production principales:

- la sous-station d'échange Léon GEFROY (vapeur CVE / eau chaude CVD) ;
- la sous-station d'échange SEMMARIS (eau surchauffée SEMMARIS / eau surchauffée CVD).

Dans une moindre mesure, les installations suivantes sont également des moyens de production :

- les 2 sous-stations d'échange vapeur CPCU /BP (environ 3 % de la production de chaleur :
 - square Charles Fourier ;
 - rue Constantin
- la chaufferie Biomasse du collège rue Cavell (non raccordée au réseau).

8.1.1. Caractéristiques de la sous-station Léon GEFROY

La sous-station Léon GEFROY, située rue Louis Blériot à Vitry-sur-Seine, permet de transférer la chaleur entre le réseau CVE (vapeur issue du réseau CPCU) et le réseau CVD (eau surchauffée HP).

Elle dispose de 4 échangeurs vapeur/eau HP de 34 MW, soit une puissance maximale totale de 136 MW.

Les principaux équipements de la sous-station sont récapitulés dans le tableau ci-dessous :

EQUIPEMENTS DANS LA SOUS-STATION D'ECHANGE LEON GEOFFREY

Echangeurs

Désignation	Marque	Modèle/Caractéristiques	Année	Etat
Echangeur n°1	BAELZ	34 MW vapeur/eau	2005	5
Echangeur n°2	BAELZ	34 MW vapeur/eau	2005	5
Echangeur n°3	BAELZ	34 MW vapeur/eau	2005	5
Echangeur n°4	BAELZ	34 MW vapeur/eau	2005	5

Distribution

Désignation	Marque	Modèle/Caractéristiques	Année	Etat
Pompe de circulation n°1	KSB	480 m ³ /h, HMR = 115 m	2005	5
Pompe de circulation n°2	KSB	480 m ³ /h, HMR = 115 m	2005	5
Pompe de circulation n°3	KSB	480 m ³ /h, HMR = 115 m	2005	5
Pompe de circulation n°4	KSB	480 m ³ /h, HMR = 115 m	2005	5

Maintien de pression

Désignation	Marque	Modèle/Caractéristiques	Année	Etat
Bâche	MDTC	75 m ³ , d = 5 m, h = 4,5 m	2005	5
Module d'expansion n°1	SALMSON	30 m ³ /h, HMT = 180 m	2005	5
Module d'expansion n°2	SALMSON	30 m ³ /h, HMT = 180 m	2005	5
Module d'expansion n°3	SALMSON	60 m ³ /h, HMT = 180 m	2005	5

Air comprimé

Désignation	Marque	Modèle/Caractéristiques	Année	Etat
Ballon	KAESER	1000/11-Ve-zing-PED	2005	5
Sécheur	KAESER	TA-11230/1/50	2005	5
Compresseur d'air n°1	KAESER	SM11-10 bars-400/3/50 EURO	2005	5
Compresseur d'air n°2	KAESER	SM11-10 bars-400/3/50 EURO	2005	5

Le schéma de principe de la sous-station est présenté en **Annexe 5**.

8.1.2. Caractéristiques de la sous-station SEMMARIS

Cette sous-station, située dans l'enceinte du marché de Rungis, permet de transférer de la chaleur entre le réseau SEMMARIS (eau surchauffée HP) et le réseau CVD (eau surchauffée HP).

Celle-ci dispose de 3 échangeurs HP/HP de 8 MW, soit une puissance maximale totale de 24 MW.

Le schéma de principe de la sous-station est présenté en **Annexe 6**.

La limite de prestation du SICUCV est située en aval des échangeurs (côté CVD). Les échangeurs ne sont donc pas à la charge du SICUCV.

8.1.3. Etat des installations

Le rapport en **Annexe 3** présente le compte-rendu des visites d'installations. Il relate un bon état général des installations.

8.1.4. Incidents d'exploitation

Le 29 juin 2022, un incendie sur l'UIOM de la SIEVD a provoqué un arrêt de la fourniture de chaleur par SEMMARIS. La réversibilité a été mise en place pour que CVD fournisse la chaleur nécessaire au fonctionnement du réseau SEMMARIS. Un échangeur CVD/CVE a été rallumé pour les besoins des réseaux CVD et SEMMARIS.

L'incinérateur est actuellement en arrêt total, mais une ligne sur deux pourra redémarrer en septembre 2022, fournissant seulement la moitié de la puissance de chauffe habituelle. Cela aura un impact important sur le mix énergétique 2022 du SICUCV.

8.2. RÉSEAU DE DISTRIBUTION

8.2.1. Caractéristiques

Le réseau de distribution CVD est composé de :

- 29,8 kml de réseau d'eau surchauffée haute pression/haute température (180°C/120°C)
- 12,4 kml de réseau d'eau chaude basse pression/basse température (110°C max)

Soit un total de 42,2 kml.

La répartition de la production entre la chaufferie SEMMARIS et la chaufferie LEON GEFROY (sauf en été où seule la chaufferie SEMMARIS est active) se fait spatialement par un point neutre flottant.

Le réseau CVE, est composé de 1 kml de réseau vapeur (8 bars).

8.2.2. Incidents

Le rapport d'expertise SERMET 2019 sur l'état du réseau de distribution montre un triplement du nombre d'incidents entre 2015 et 2017.

35 % de ces incidents sont liés à :

- Des infiltrations d'eau dans les caniveaux causant des corrosions externes (sinistre VEOLIA, remontée de nappes...),
- De mauvaises réalisations dans la construction du réseau (vannes non étanches, ruptures butons, pose du réseau, soudures...).

Ces défauts entraînent des fuites d'eau importantes pouvant causer des interruptions de service.

D'après ce même rapport, 38 % du compte GER a servi, entre 2015 et 2017, à financer des travaux liés à des incidents.

La localisation des sinistres est uniformément répartie sur l'ensemble du réseau malgré une légère tendance sur les zones Ouest, Nord et Choisy, et un nombre d'incidents importants survenus sur le secteur rue Victor Ruiz/Rond-point des Ardoines/rue Léon Geffroy nécessite une attention particulière de la part de CVD.

Dans cette zone, les travaux de modernisation du réseau permettront de limiter le nombre d'incidents.

Le graphe en 3.11 montre un taux de fuite situé entre 0,2 et 0,6 m³/MWh livré en moyenne. En 2020, un pic de fuites non localisées a été enregistré.

8.3. LES SOUS-STATIONS ET POSTES DE LIVRAISON

8.3.1. Caractéristiques

Le réseau de Choisy-Vitry dispose de plusieurs types de sous-stations :

- 14 sous-stations HP/BP : point d'échange entre le réseau principal HP et les réseaux BP ;
- 2 sous-stations Vapeur/BP : point d'échange entre le réseau CPCU Vapeur et les réseaux BP ;
- postes de livraison HP/BP : alimentés directement depuis le réseau principal HP, ils sont le point d'échange avec les réseaux secondaires intérieurs aux bâtiments ;
- postes de livraison BP/BP : alimentés à partir des réseaux BP, ils sont le point d'échange avec les réseaux secondaires intérieurs aux bâtiments ;

8.3.2. État et conformité

Quelques sous-stations ont été visitées dans le cadre de l'audit technique, afin de contrôler l'état des installations et du matériel, la conformité du local au regard de la réglementation en vigueur et, indiquée dans l'arrêté du 23 juin 1978 (version consolidée au 15 décembre 2006), ainsi que les lois d'eau appliquées.

Le rapport en **Annexe 4** présente le compte-rendu des visites. Il montre un bon état général des installations, mais quelques non-conformités récurrentes, notamment :

- absence de barre anti-panique ;

- absence de coupure électrique à l'extérieur ;
- ventilation insuffisante ;
- absence de vannes d'isolement à l'extérieur ;
- absence de schéma de principe pour les équipements primaires ;
- manque d'éclairage ponctuellement.

Le bureau d'études BERIM réalise également des visites de nombreuses sous-stations. Le rapport technique 2014 consigne les observations effectuées entre 2008 et 2015, et révèle les non-conformités supplémentaires suivantes :

- absence d'extincteurs dans la plupart des sous-stations ;
- absence de grooms pour la fermeture automatique des portes ;
- vétusté d'un grand nombre d'armoires électriques ;
- calorifuges parfois vétustes.

8.3.3. Lois d'eau

La loi d'eau d'une sous-station est la courbe de température du réseau de chauffage (côté départ du réseau secondaire) en fonction de la température extérieure.

L'audit montre qu'au moins 2 sous-stations (144A et 144F) fonctionnent avec une loi d'eau constante à 90°C, lié au fonctionnement d'un chauffage aérotherme. Quelle que soit la température extérieure, la température du circuit de chauffage est de 90°C.

En régime HP/HT (Haute Pression/Haute Température), le circuit de distribution est toujours à une température supérieure à 90°C, ce qui est compatible avec le fonctionnement de ces aérothermes.

En revanche ce n'est pas le cas dans un régime BP/BT (Basse Pression/Basse Température). Le fonctionnement de ces sites devra être adapté en cas de passage en BT du tronçon concerné.

9. SYNTHÈSE

Le schéma directeur de 2012 avait souligné le risque lié à l'unique source de production CPCU pour l'autonomie énergétique et économique du réseau, ainsi que la sécurité d'approvisionnement. Le prix global moyen du MWh était déjà 13 % supérieur à la moyenne nationale des réseaux de chaleur, mais le rapport soulignait aussi l'avantage du mix énergétique de CPCU qui permettait de limiter l'impact de l'indexation des prix des énergies fossiles.

Depuis, le raccordement du réseau SEMMARIS, fournissant une énergie entièrement issue de l'incinérateur de Rungis, et à un prix près de 3 fois inférieur à celui de CVE, a permis de réduire davantage la dépendance aux énergies fossiles, d'améliorer la maîtrise des coûts et les émissions de GES. Le taux d'ENR&R est passé à 60-65 % selon les années, ce qui permet de bénéficier actuellement d'une TVA réduite à 5,5 %.

En revanche, l'augmentation prévisible du seuil de taux d'ENR&R pour la TVA réduite, doit inciter le SICUCV à augmenter la part d'énergies renouvelables du réseau. De plus, le prix du MWh reste environ 15 % supérieur à la moyenne nationale, principalement à cause de la part de CVE, et s'avère relativement sensible à la fluctuation du cours des énergies fossiles. Une augmentation des prix de CPCU n'est pas à exclure dans les prochaines années.

En outre, les importants projets immobiliers (ZAC notamment) font prévoir une forte hausse des besoins de chauffage, qui accroîtra encore la dépendance au réseau de CPCU, notamment en hiver lorsque les prix sont plus élevés et le mix énergétique plus carboné.

Comme en 2012, l'audit de 2022 a permis de constater que les installations confiées au délégataire sont bien entretenues et en bon état général, bien que certaines zones du réseau de distribution soient régulièrement sujettes à des fuites. De plus, l'incendie de l'incinérateur de Rungis rappelle l'importance de la diversification des sources d'énergie.