

ÉNERGIES LOCALES ET RENOUVELABLES

RÉSEAUX DE CHALEUR: UN LEVIER MAJEUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

TEXTE : STEVE CARPENTIER
PHOTOS & ILLUSTRATIONS : ENGIE SOLUTIONS, FEDENE,
GREG_206, NEWHEAT, PREVAL, SICOVAL, SMIREC

Dans un contexte de renchérissement du prix de l'énergie, les réseaux de chaleur apparaissent plus que jamais comme une solution probante tant sur un plan économique que d'un point de vue écologique. S'ils fournissent à peine 5 à 6 % de la chaleur produite en France, ils font l'objet d'un engouement renouvelé de la part des collectivités locales, des pouvoirs publics et des opérateurs privés. En effet, les réseaux de chaleur sont la promesse d'une énergie produite et consommée localement, offrant la possibilité de réduire l'empreinte carbone et les coûts de l'énergie dans les territoires.

Photo © Preval
Réseau de chaleur
dans la ville de Pontarlier (25).

Poussées par les incitations financières du Fonds Chaleur (1), les installations de production de chauffage ont largement augmenté la part des énergies renouvelables et de récupération dans leur mix énergétique. Désormais, la plupart fonctionnent à minima avec plus de la moitié de combustibles non fossiles. Quant aux réseaux plus anciens, ils bénéficient d'un «verdissement» afin de réduire le recours à des énergies carbonées et onéreuses comme le gaz. Mais si l'Hexagone est en retard, l'innovation ne l'est pas : les projets basés sur de la géothermie profonde ou de surface, le solaire thermique en appoint, la récupération de chaleur « fatale » (perdue) provenant des data centers ou des eaux usées sont légions. Sans compter la thalassothermie qui capitalise sur la chaleur de l'océan ou celle des rivières. Si le confort d'hiver est visé par le développement et l'extension des réseaux de chaleur, le confort d'été est aussi regardé avec un intérêt croissant. Encore peu nombreux en France, les réseaux de froid sont indéniablement promis à un grand avenir. Mais c'est un fait : la France est aujourd'hui en retard en matière de production de chaleur à partir de réseaux collectifs étendus à des portions plus ou moins importantes du territoire. Avec un peu plus de 5 % du chauffage (sur 600 TWh d'énergie consommée en France chaque année) provenant des réseaux de chaleur, le pays fait en effet pâle figure par rapport aux pays Scandinaves, et notamment au Danemark où ce taux atteint d'ores et déjà 50 % (mais l'urbanisation est différente). Force est pourtant de constater que les choses bougent sous nos pieds.

898 réseaux de chaleur et 35 de production de froid

Publiée en novembre 2022, l'enquête annuelle (2) réalisée par la Fédération des services énergie environnement (Fedene) et le Syndicat national du chauffage urbain et de la climatisation urbaine (SNCU) avec le concours de l'association Amorçe (3) et sous tutelle du Service de la donnée et des études (SDeS) du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires indique qu'en 2021, le sol français comptait 898 réseaux de chaleur pour 29,8 TWh de chaleur livrée nette (contre 25,4 TWh en 2020). En 2009, on dénombre à peine 400 réseaux et près de 800 en 2019. Selon cette même enquête, le taux d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) est également en hausse : 62,6 % en 2021 contre 60,5 % en 2020. La chaleur fatale issue des usines d'incinération des déchets (IUE) est de 26,9 %, soit la première source de chaleur, suivie de la biomasse (23,9 %) ou d'autres énergies renouvelables (EnR) comme le solaire thermique (6,3 %). La production liée à la géothermie a doublé en dix ans pour atteindre 2 TWh en 2021, soit 5,5 % du mix énergétique. Les énergies fossiles n'ont toutefois pas disparu. Le gaz naturel a continué en 2021 à se tailler la part du lion dans le mix énergétique des réseaux avec une part qui s'élève à 34,5 %. « Près des deux tiers de la chaleur livrée par ces réseaux est issue d'énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) locales », souligne Yann Rolland, président du SNCU. *Le recours aux EnR&R – qui s'accélère – rend les prix des réseaux de chaleur plus stables et plus compétitifs que ceux des énergies fossiles. Par*



1 Photo © Smirec

▲

1 Les collectivités ont mis du temps à étendre leurs réseaux en raison d'une réglementation qui poussait surtout à valoriser la chaleur fatale des usines d'incinération (UIOM) pour produire de l'électricité.

conséquent, les demandes de raccordements ont triplé – voire quadruplé – dans certaines villes. Le chauffage renouvelable est le meilleur bouclier tarifaire à notre disposition. Cette dynamique doit s'accélérer pour sortir rapidement des énergies fossiles !»

S'agissant du nombre de bâtiments raccordés, il est de 44 995 en 2021, contre 43 045 un an auparavant. Les longueurs desservies ont ainsi arithmétiquement suivi la tendance à la hausse : 6 529 km de réseaux en fonctionnement en 2021 contre 6 199 km en 2020. Plus de la moitié (52,7 %) des bâtiments aujourd'hui desservis appartient au secteur résidentiel.

L'enquête ajoute que 35 réseaux de froid déployés sur 238 km existent aujourd'hui en France, soit trois de plus qu'en 2020. Même modeste, ce réseau a toutefois permis de livrer 0,8 TWh de froid net en 2021 à 1 445 bâtiments. D'un point de vue géographique, la région Auvergne-Rhône-Alpes – avec 189 réseaux de chaleur – arrive en tête des zones les mieux desservies, suivie du Grand Est (130), de l'Île-de-France (118 réseaux de chaleur et 11 de froid) et de la Nouvelle-Aquitaine (78). Un maillage qui cache toutefois de grandes disparités de puissances fournies : avec 12 650 GWh, l'Île-de-France est loin devant les autres régions (3 849 GWh en Auvergne-Rhône-Alpes et 3 209 GWh dans le Grand Est).

Développement de réseaux de chaleur vertueux

Aujourd'hui, le potentiel de développement des installations en France est considérable et constitue une chance pour gagner en indépendance énergétique. « Les réseaux de chaleur sont un vecteur énergétique soutenu par les pouvoirs publics tant au niveau national qu'européen car ils permettent de valoriser des énergies renouvelables produites et consommées localement », résume Laurent Cadiou, chargé de mission au Bureau économies d'énergie et chaleur renouvelable (Sd5) de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du Ministère de la transition écologique et de la Cohésion des territoires : « Pour atteindre l'objectif

(1) Pour en savoir plus sur la aide accordée par l'Ademe sur l'extension et la création de réseaux de chaleur ou de froid, rendez-vous sur le site <https://agirpourlatransition.ademe.fr>.

(2) Source : Enquête des réseaux de chaleur et de froid – Édition 2022 téléchargeable sur le site <https://www.fedene.fr> (rubriques « Qui sommes-nous ? » puis « Actualités »).

(3) Créée en 1987, Amorçe constitue le premier réseau français d'information, de partage d'expériences et d'accompagnement des collectivités et acteurs locaux en matière de transition énergétique, de gestion territoriale des déchets et de gestion durable de l'eau : <https://amorçe.asso.fr>.

GRAPHIQUE N° 1

898 réseaux de chaleur en France en 2021

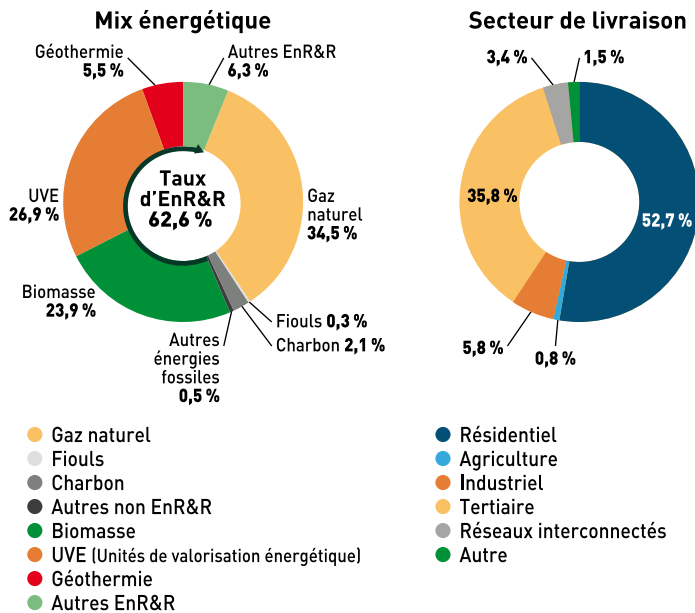
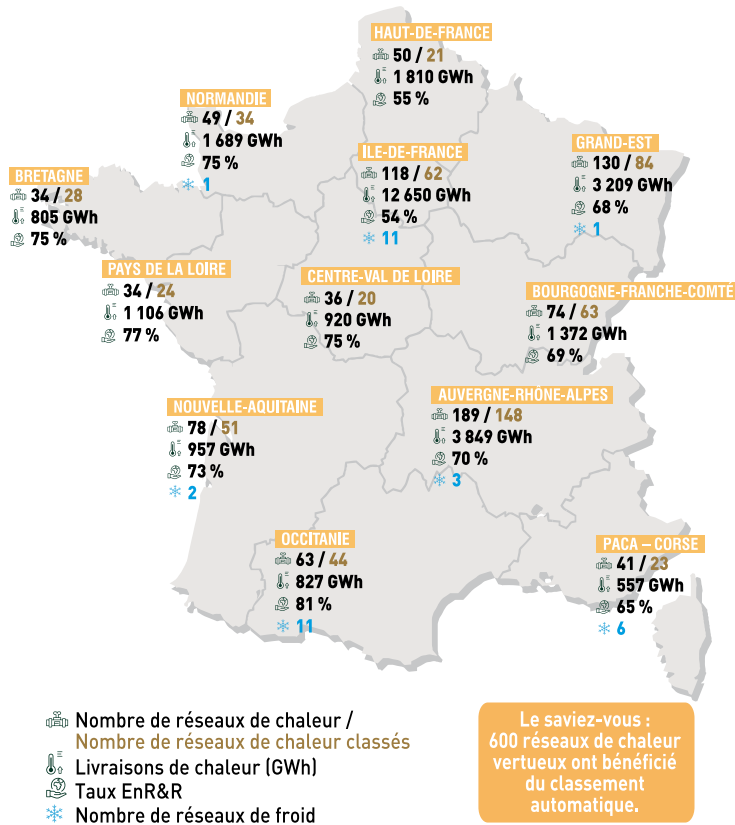


ILLUSTRATION N° 1

Le maillage territorial des réseaux de chaleur en 2021



Source des illustrations : Enquête des réseaux de chaleur et de froid – Édition 2022 réalisée par la Fédération des services énergie environnement (Fedene) et le Syndicat national du chauffage urbain et de la climatisation urbaine (SNCU)

de multiplier la chaleur renouvelable distribuée, il s'agit de verdir les réseaux existants mais aussi de créer de nouveaux réseaux. Ces dernières années s'est opéré un verdissement très important des réseaux grâce au Fonds Chaleur et une TVA à taux réduit accordée dès lors que le réseau de chaleur atteint un taux de 50 % d'EnR&R dans sa production de chaleur. Mais les réseaux moins carbonés sont aussi poussés par les réglementations bâtimentaires, le principal outil étant la RE2020. Les enjeux énergétiques, financiers et écologiques autour des réseaux de chaleur sont donc aujourd'hui considérables. Des enjeux qui posent aussi la question de la dynamique des territoires et de leur capacité à maîtriser leur indépendance énergétique. « L'intérêt premier d'un réseau de chaleur, c'est de faire fructifier les énergies qui ne sont pas délocalisables comme c'est le cas avec les chaufferies bois ou les centrales solaires thermiques, analyse Luc Petitpain, chargé d'études « EnR et réseaux de chaleur » au sein du pôle « Réseaux de chaleur et de froid » à la direction territoriale Ouest du Cerema [4]. Quand on parle réseau de chaleur, il faut toujours entendre réseau de chaleur renouvelable et locale, avec une consommation et une production en circuit court totalement en phase avec les stratégies de décarbonation des territoires. »

Des sources d'énergie différentes selon les territoires

Un point de vue que partage la Fédération nationale des collectivités concédantes et régies (FNCCR) pour laquelle les réseaux de chaleur sont un élément essentiel du mix énergétique français. « Dans un contexte où le réseau électrique est déjà fortement sollicité, un territoire doit être capable d'optimiser ses investissements en matière énergétique en développant des réseaux de chaleur ou du gaz renouvelable », explique Guillaume Perrin, chef adjoint du département « Énergie » et chef du service des « Réseaux de chaleur et de froid » à la FNCCR. Pour cet expert, « le challenge consiste à massifier une source d'énergie peu chère mais également décarbonée. L'important consiste d'abord à regarder au niveau local quelles sont les ressources énergétiques qui sont disponibles pour voir quels bâtiments peuvent être raccordés. La première source à considérer reste toutefois en priorité la chaleur de récupération produite par des incinérateurs d'ordures ménagères lorsque ce type d'installation se situe à proximité ou dans un rayon d'une dizaine de kilomètres. Le réseau de chaleur, c'est en définitive la maximisation du circuit court énergétique. » Les collectivités ont mis du temps à étendre leurs réseaux. En effet, pendant de nombreuses années, les textes réglementaires ont davantage poussé à valoriser la chaleur fatale des installations d'incinération des ordures ménagères (UIOM) pour produire de l'électricité via le process de cogénération.

Priorité à la chaleur fatale

Mais la donne a changé. Les pouvoirs publics et l'Ademe incitent les collectivités locales à monter des schémas directeurs, des analyses de gisement et des >>>

[4] Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement. Pour en savoir plus : <https://www.cerema.fr/fr>.

LA BOUCLE D'EAU TEMPÉRÉE GÉOTHERMALE SUR UNE ZAC TOULOUSAINNE

La communauté d'agglomération du sud-est Toulousain (Sicoval) s'est engagée en 2009 dans la mise en place de réseaux de chaleur à travers une ambition de qualité sociale et environnementale de l'habitat qui imposait d'étudier systématiquement la faisabilité des installations de chauffage collectif à base d'énergie renouvelable.

À l'époque, les retours d'expérience dans la région (hormis dans l'Ariège ou le Lot) sont peu nombreux en chaufferies biomasse. Le Sicoval lance donc des études de faisabilité sur son territoire et met en service son premier réseau en 2012 sur la commune d'Ayguesvives. Il s'agit alors du premier réseau de chaleur bois de Haute-Garonne. Constitué de 75 logements individuels et collectifs, d'une crèche, d'un gymnase, d'un groupe scolaire et d'un établissement médical, le nouveau quartier «En Turet» bénéficie d'un réseau d'1,2 km alimenté par une chaufferie biomasse de 560 kWh (pour 54,4 % de l'énergie) et d'une chaudière d'appoint au gaz de 895 kWh. La chaleur produite en 2019 affiche 996 MWh. En 2015, le Sicoval inaugure une seconde installation sur le quartier Camus à Castanet-Tolosan comprenant notamment 284 logements et un groupe scolaire, toujours dans un mix énergétique chaufferie biomasse (59,9 % de la chaleur produite) et gaz pour 1832 MWh fournis aux abonnés.

«Ces opérations nous ont permis de résoudre des problématiques comme l'approvisionnement en bois énergie ou encore la technicité des prestataires, sachant que nous sommes en régie sur ces réseaux et que nous les gérons avec nos propres équipes avec quelques petits contrats d'entretien des chaudières», détaille Rémi Dutard, directeur de la transition écologique du Sicoval. Fort de ces deux expériences, la communauté d'agglomération de 80 000 habitants sur 25 000 hectares s'est ainsi investie dans un projet de mise en place d'une boucle d'eau tempérée géothermale afin de couvrir les besoins en chaud et en froid d'un «macrolot de 6 hectares» de la ZAC «Enova» à Labège au sud de Toulouse. Le projet actuellement en phase d'obtention des autorisations à forer au titre du Code minier permettra d'atteindre un taux d'EnR de 80 %, avec 1 980 MWh de production de chaud et 1 848 MWh de production de froid, soit 100 % des besoins d'une opération accueillant 66 000 m² de surface plancher répartis sur 8 îlots.



Photo © Sicoval

Le Sicoval a mis en service en 2012 son premier réseau de chaleur alimenté à partir de biomasse sur la commune d'Ayguesvives. Il s'agit à l'époque du premier réseau de chaleur de Haute-Garonne.

études d'opportunité afin qu'elles étudient la chaleur fatale à proximité capable d'être récupérée; et ce, avant même de se lancer dans des projets de réseau fonctionnant à la biomasse ou alimentés par de la géothermie. «La chaleur fatale, ce sont tous les types de chaleurs perdues, et non valorisées autrement, et dont les sources sont très variées», explique Guillaume Perrin. Hormis la traditionnelle chaleur des UIOM, il existe également la chaleur des métros, celle des crématoriums, des eaux usées, des data centers ou encore celle produite par les cuisines d'un restaurant universitaire. Aujourd'hui en France, près d'une cinquantaine d'installations sont alimentées à partir de la chaleur fatale des eaux usées: il s'agit de petits réseaux de 2 ou 3 km. Ces installations sont intéressantes car elles permettent de couvrir par exemple une zone commerciale. Mais les réseaux qui ont été créés ces deux dernières décennies sont d'abord des réseaux importants situés dans les grandes villes. L'objectif est désormais d'étendre et de massifier les réseaux en place, mais aussi de développer des installations dans les villes moyennes où les zones d'activité sont situées en périphérie des très grandes métropoles.»

Le Smirec veut verdifier son réseau

Le Syndicat mixte des réseaux d'énergie calorifique (Smirec), producteur et distributeur de chaleur et de froid depuis 2014 au profit de plusieurs communes d'Île-de-France (La Courneuve, Saint-Denis, Stains, Pierrefitte, L'Île-Saint-Denis, Aubervilliers, Epinay-sur-Seine et Villetaneuse) est aussi présent aux côtés des offices d'habitation Plaine Commune Habitat et Seine-Saint-Denis Habitat, et de l'EPT (Établissement public territorial) Plaine Commune. Il fournit actuellement du chauffage et de l'eau chaude sanitaire à 68 000 équivalents logements. Il s'agit du second réseau de chaleur d'Île-de-France après celui de la CPCU (Compagnie parisienne de chauffage urbain), et le quatrième en France, avec une production annuelle de 450 GWh. Pour l'opérateur, la tendance est claire: optimiser les moyens de production et raccorder le réseau existant à de nouveaux abonnés grâce à des bâtiments moins énergivores mais aussi créer de nouveaux moyens de production.

Le Smirec va ainsi créer une nouvelle centrale de géothermie qui desservira la zone Villetaneuse/Epinay-sur-Seine/Peyrefitte et qui sera mise en service à l'horizon 2025. Une autre centrale est actuellement en construction à l'est de Saint-Denis qui permettra d'alimenter l'extension de son réseau vers Aubervilliers. Le syndicat est également en discussion pour récupérer la chaleur de l'incinérateur du Syctom de Saint-Ouen. Car pour le Smirec, le challenge est désormais de décarboner la production de chaleur. Si la géothermie est par exemple historique à La Courneuve depuis les années quatre-vingt et la biomasse présente depuis 2010 sur son usine de Stains et de Saint-Denis (en délégation de service public avec Engie Solutions), le Smirec cherche à élever encore son taux d'EnR&R dans son mix énergétique. «Le challenge est de décarboner la production de chaleur en allant vers de nouvelles solutions techniques, assure Laurent Monnet, président du Smirec. Le taux d'EnR&R dans notre réseau est actuellement de 55 % mais il va atteindre 60 % dès cette année grâce à une optimisation de nos moyens de

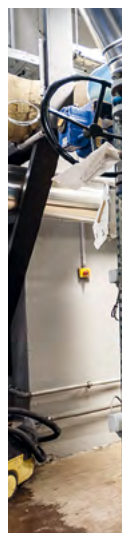




Photo © GREG_206 2



Photo © Engie Solutions 3



Photo © Engie Solutions 4

▲
2 La centrale biomasse de Saint-Denis en banlieue parisienne opérée par le Smirec en délégation de service public avec Engie.

▲
3 La centrale de géothermie de Rueil-Malmaison en banlieue parisienne mise en service en novembre 2022 est opérée par Engie Solutions qui possède 150 réseaux de chaleur en France.

4 Engie Solutions gère également 9 réseaux de froid dont le réseau parisien Fraîcheur de Paris (anciennement Climespace) pour lequel le contrat a été renouvelé en 2022 pour une durée de 20 ans. Engie Solutions fournit 48 % de la chaleur livrée. Présente sur le marché des réseaux de chaleur depuis les années trente, l'entreprise cherche continuellement à diversifier ses sources d'approvisionnement (notamment locales) afin d'alimenter ses réseaux, dont celui notable de la Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU).

production. Notre ambition est de monter ce taux à 80 % à l'horizon 2030 en développant notamment la géothermie profonde et de surface, la biomasse, mais aussi la chaleur de récupération ainsi que le photovoltaïque afin d'alimenter en électricité des Pac qui sont souvent nécessaires dans nos réseaux de chaleur pour rehausser ou abaisser les températures. Nos réseaux continuant d'être alimentés en gaz, nous cherchons également à nous tourner vers le biogaz, lequel à terme, pourrait être fourni par le méga méthaniseur actuellement en construction sur le port de Gennevilliers. Notre objectif d'ici 2050 est de fonctionner à 100 % en biogaz dans nos installations.» Pour verdir son réseau, le Smirec multiplie les initiatives.

Augmenter le rendement des réseaux

Dans ce cadre, l'innovation est primordiale. Un axe encore émergent en France mais très développé dans des pays comme la Suède porte notamment sur l'optimisation des réseaux existants avec des installations de cinquième génération. Des réseaux au rendement augmenté grâce notamment au pilotage numérique et qui commencent à intéresser fortement des exploitants comme Engie ou Dalkia. «Actuellement, l'innovation en France porte non pas sur l'exploitation des systèmes eux-mêmes mais plutôt sur la production avec par exemple des chaufferies bois. Sur ce plan, on innove beaucoup notamment sur la chambre de combustion, le trajet des fumées, le recyclage, la récupération de chaleur dans les fumées pour avoir un rendement optimisé, confirme Guillaume Perrin. Concernant le solaire thermique, sa capacité de stockage est aussi regardée de près. La filière connaît un regain d'intérêt pour toutes ces technologies qui se développent positivement. L'objectif contenu dans la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) d'atteindre 20 % de chaleur produite en France à l'horizon 2030 grâce aux réseaux de chaleur ne sera pas atteint et devrait toucher les 10 %. Mais toutes les études sur le potentiel de déploiement des réseaux le montrent : il est tout à fait possible dans certaines régions de multiplier par dix le nombre d'installations existantes.»

Amorce est en phase avec le positionnement de l'Ademe qui prône dans les trois prochaines décennies la création de 1 300 installations supplémentaires et la densification et l'extension de 300 réseaux existants. «Créer 1 300 réseaux demanderait un investissement de 25 milliards à déployer sur les territoires, soit une année de bouclier tarifaire», calcule Alexis Goldberg, directeur du marché des réseaux de chaleur pour Engie Solutions. Son entreprise – qui pourrait bien participer à cette conquête – est un acteur important du marché : elle opère plus de 150 réseaux de chaleur dont celui notable de la Compagnie parisienne de chauffage urbain (CPCU) qui fournit à elle seule près de 20 % des livraisons de chaleur en France. L'entreprise gère également 9 réseaux de froid dont le réseau parisien Fraîcheur de Paris (anciennement Climespace) pour lequel le contrat a été renouvelé en 2022 pour une durée de 20 ans. En un mot, Engie Solutions est leader en France puisqu'il fournit 48 % de la chaleur livrée. Présente sur le marché des réseaux de chaleur depuis les années trente, l'entreprise est depuis lors dans une course perpétuelle pour diversifier ses sources d'approvisionnement afin d'alimenter ses >>>

réseaux. Avec toujours un focus sur les énergies disponibles localement. C'est le cas de la géothermie en Île-de-France. Un des trois grands bassins français avec le Grand Est et la Nouvelle-Aquitaine qui se prêtent à des solutions profondes à 1500 ou 2000 m avec une eau comprise entre 60 et 80 degrés. Lancée dans les années quatre-vingt, la géothermie de surface mais aussi profonde connaît un regain d'intérêt depuis une dizaine d'années. Et sur ce segment, les innovations foisonnent.

Du forage multi-drains en géothermie

Engie Solutions a ainsi testé il y a quelques mois sur un chantier à Vélizy-Villacoublay le forage multi-drains qui permet de maximiser la ressource géothermique grâce à plusieurs forages simultanés. Une première européenne très prometteuse pour l'opérateur, qui s'est également intéressé à la biomasse entre les années 2005 et 2015, et qui se tourne aussi vers la chaleur issue des unités de valorisation énergétiques des déchets. Peu importe la solution technique, l'objectif est toutefois toujours le même : baisser la part des combustibles fossiles dans les réseaux. « Dix ans en arrière, le taux d'EnR&R en France était d'à peine 30 % et a plus que doublé depuis lors, mais des progrès peuvent encore être faits grâce notamment aux réseaux basse température, pronostique Alexis Goldberg. Aujourd'hui, le poids carbone moyen d'un réseau de chaleur est de l'ordre de 125 g de CO₂ par kWh. À titre de comparaison, sur une ville de 30 000 habitants équipée d'un réseau fonctionnant avec de la géothermie, pour 100 GWh de chaleur livrée, il est possible – par rapport à une solution de référence de type gaz – d'éviter entre 18 000 et 20 000 tonnes de CO₂ par an sur 25 à 30 ans. C'est considérable. C'est comme si vous éliminez 12 000 véhicules qui circuleraient sur une agglomération pendant une année entière. »

En avril 2022, Engie Solutions a mis en service pour la ville de Compiègne une chaufferie biomasse afin de verdier son mix énergétique. Une chaufferie gaz convertie au bois énergie d'une puissance de 14 MW pour alimenter 9 000 logements en chauffage et en Eau chaude sanitaire (ECS) via 16 km de réseaux. Si le taux d'EnR atteint 65 % sur cette installation, l'opérateur vise bien plus haut. Sa future centrale de Châlons-en-Champagne pourrait à terme être alimentée à 100 % en EnR&R. Le réseau de chaleur baptisé « CLOÉ » est long de 34 km, dont une tranche a été mise en service en 2022. Il proposera deux offres de souscription, dont une 100 % décarbonée. Les abonnés auront en effet la possibilité de compléter les 70 % d'énergie de récupération issue de l'unité de valorisation des déchets ménagers du grand bassin châlonnais par 30 % de biométhane agricole. L'investissement de 44,5 millions d'euros permettra à terme de produire 103 GWh par an. L'installation complète sera livrée à l'automne 2023.

Des prix compétitifs

L'association Amorce fait également part de son optimisme quant au futur des réseaux de chaleur en France. La structure associative a fait ses calculs et démontre que depuis le début de la crise énergétique, les réseaux alimentés à plus de 50 % d'EnR ou de



5 Photo © Engie Solutions



6 Photo © Engie Solutions

▲
5 Engie Solutions a expérimenté sur sa centrale de Vélizy-Villacoublay (78) une technique de forage multi-drains qui permet de valoriser la ressource géothermique grâce à plusieurs forages simultanés. Une technologie prometteuse unique en Europe.

6 En avril 2022, Engie Solutions a livré à la ville de Compiègne (60) une chaufferie gaz convertie à la biomasse d'une puissance de 14 MWh pour alimenter 9 000 équivalents logements en chauffage et en ECS (Eau chaude sanitaire) via 16 km de réseaux.

chaleur de récupération ont augmenté leurs prix d'à peine 5 % entre 2015 et 2021, là où le gaz a pris 29 % et le fioul 71 % selon une enquête d'Amorce. « En 2021, la France a importé pour 44 milliards d'euros d'énergie, et cette facture pourrait être très largement réduite avec le déploiement des réseaux de chaleur, note Quentin Bulot, chargé de mission sur les réseaux de chaleur à Amorce. Si un logement type passait d'une chaudière individuelle au gaz à un réseau de chaleur qui est à 80 % alimenté en EnR, c'est comme si la famille supprimait totalement l'impact carbone de la voiture familiale parcourant 12 000 km par an. En une décennie, les réseaux sont parvenus à diviser par deux les émissions de CO₂ par kWh produit. » Dans sa dernière enquête sur le prix de vente de la chaleur et du froid publiée en février 2022 qui permet de comparer les réseaux selon divers critères notamment techniques, Amorce analyse les données de 2020 en se basant sur un maillage de 833 réseaux de chaleur et 32 réseaux de froid. Sur les 561 réseaux constituant l'échantillon d'analyse

OBJECTIF VILLES MOYENNES

S'attaquer aux villes de moyenne importance, c'est tout l'objet de l'appel à projets lancé par l'Ademe en mai 2022. Articulé autour d'aides financières, il est destiné aux villes, EPCI, associations et entreprises souhaitant réaliser une étude pour déterminer les conditions de réussite de leur projet de création ou d'extension d'un réseau de chaleur et/ou de froid EnR&R ou d'une boucle d'eau tempérée géothermique au sein d'un territoire compris entre 2000 et 50 000 habitants. Clos en octobre dernier, l'initiative va permettre de financer 170 études de faisabilité à hauteur de 90 %, soit bien au-delà du taux d'aide généralement fixé par l'Ademe autour de 60 %. « Cet appel à projets met la pression sur les collectivités en les incitant à étudier les énergies présentes sur leurs territoires et à les valoriser dans un contexte de crise énergétique, explique Arnaud Mainsant, expert référent « Réseaux de chaleur » au service « Chaleur renouvelable » de l'Ademe. En dépit

d'une grande hétérogénéité des tarifs en raison de l'absence d'un opérateur unique, le prix moyen de 80 euros du MWh est aujourd'hui très compétitif. Pour gagner encore en souveraineté énergétique, il faudrait passer à 100 TWh de puissance provenant des réseaux de chaleur en créant 1 300 réseaux supplémentaires d'ici 2050. Ce scénario est parfaitement réaliste puisqu'il consisterait à construire dans les trente prochaines années une douzaine de réseaux en plus par département. Il ne sera toutefois plausible que dans le cadre d'une sobriété plus approfondie du secteur du bâtiment, ainsi que l'illustre d'ores et déjà le "décret tertiaire" entré en vigueur fin décembre dernier » (1). Parallèlement à cet appel à projets, l'Ademe a également mis en place sa méthodologie « EnR'CHOIX ». Née en Île-de-France, elle propose aux élus dans les territoires le financement à hauteur de 90 % d'études de faisabilité portant sur les solutions énergétiques les plus vertueuses disponibles localement. ■

(1) Lire l'article « Bâtiments à usage tertiaire : mise en œuvre en douceur du "Dispositif éco-énergie tertiaire" », en page 40 de ce numéro.

statistique, il en ressort que pour l'année 2020, le prix moyen des réseaux de chaleur s'élève à 73,50 €HT/MWh (soit 78 €TTC/MWh).

Le prix de vente moyen des réseaux majoritairement alimentés par des EnR&R est quant à lui très légèrement supérieur, avec 74,10 € HT/MWh (soit 78,20 € TTC/MWh). Amorçe pousse également à une multiplication des réseaux de chaleur avec un objectif de 100 TWh produits à l'horizon 2050. Pour parvenir à convaincre les élus locaux, l'association milite pour le doublement du Fonds Chaleur pour qu'il atteigne rapidement le milliard d'euros (contre 520 millions d'euros en 2023). « Les réseaux peinent à se développer car ils sont absents du discours politique, déplore Rémi Caillate, chargé de mission à Amorce. Le débat énergétique se réduit encore trop souvent à l'électricité, alors que les sources pour produire de la chaleur permettent de se passer de cette solution. Aujourd'hui, 46 % de la consommation finale d'énergie en France est en usage chaleur. Les réseaux de chaleur s'ils se déployaient massivement

pourraient couvrir ses besoins sans avoir recours à l'électricité qui pourrait être utilisée pour d'autres usages. Pour une collectivité locale, un réseau de chaleur sur son territoire, c'est aussi une manière de reprendre en main son destin énergétique et de protéger les citoyens de la volatilité des prix de l'énergie. »

Le classement automatique : une mesure pour amplifier le raccordement

Une volonté politique qui se concrétise aussi du côté du législateur. Un arrêté du 30 novembre 2022, entré en vigueur le 11 décembre dernier, est ainsi venu redéfinir les conditions et la procédure de classement d'un réseau de chaleur ou de froid. Le texte vise à encourager le développement des réseaux de chaleur ou de froid alimentés avec plus de 50 % d'EnR&R. Cette procédure de classement déjà ancienne remonte aux années quatre-vingt, mais n'avait pas de rapport avec les EnR&R. Elle était alors conduite par les DIRE (Directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement), puis confiée à partir de 2009 aux communes passées compétentes dans le classement de leurs propres réseaux. Mais avec à peine 30 installations effectivement enregistrées, la mesure est un fiasco. La procédure subit alors une nouvelle refonte avec la mise en place à partir de 2019 du classement automatique. Une première étape incomplète qui conduira à une seconde modification législative énoncée dans le décret publié en 2022 définissant un périmètre prioritaire dans lequel le raccordement des bâtiments neufs ou rénovés devait obligatoirement être effectué. Les collectivités qui ne classeront pas leur réseau se verront imposer un périmètre par défaut à compter du 1^{er} juillet 2023. Les collectivités locales doivent délibérer pour déclasser leur réseau de manière motivée si elles le souhaitent pour justifier le non-raccordement. Des dérogations seront ainsi permises dès lors qu'un bâtiment disposant d'un système de chauffage avec un taux d'EnR&R supérieur au réseau de chauffage local. Autre critère de dérogation : le coût disproportionné de raccordement du réseau par rapport aux solutions alternatives.

« Le classement prévoit une obligation de raccordement des bâtiments neufs qui changent leur système de chauffage. Il faut regarder ce classement davantage comme une incitation à étudier si l'opportunité de se raccorder au réseau est intéressante ou non, détaille Laurent Cadiou. Il faut noter qu'au-delà des dérogations sur les incompatibilités des caractéristiques techniques de l'installation et la solution alternative avec un taux d'énergie renouvelable et de récupération supérieur au réseau classé, une autre dérogation a été introduite par le Conseil d'État si le réseau de chaleur fournit une énergie plus onéreuse de façon disproportionnée qu'une autre solution de chaleur, alors l'obligation de raccordement ne s'applique plus. »

À noter que cette procédure de classement concerne uniquement les réseaux publics de distribution de la chaleur, soit environ 600 installations en France. « La particularité, c'est qu'on laisse le temps aux collectivités de faire la part des choses car le texte n'a d'intérêt que s'il existe un périmètre auquel on affecte un classement, note de son côté Luc Petitpain. Historiquement, moins de 4 % des réseaux étaient classés. Une >>>>



▲ La société Newheat est intervenue sur la centrale biomasse de la ville de Narbonne (11) afin d'augmenter la part d'énergies renouvelables dans les réseaux grâce à l'installation d'un champ solaire photovoltaïque couplé à du stockage d'eau chaude.

VALORISER LE STOCKAGE D'ÉNERGIE DANS LE SOL

La société bordelaise Newheat est un fournisseur de chaleur renouvelable et sans combustion qui se place à l'interface entre les collectivités territoriales et les opérateurs privés qui exploitent les réseaux.

Un positionnement un peu particulier dans un environnement souvent limité à la relation collectivités/opérateurs de réseaux. Leader sur le marché du solaire thermique en France, elle a aussi acquis une grande compétence dans le stockage thermique journalier et inter-saisonnier. Objectif : viser le 100 % d'EnR&R sur les réseaux. Pour y parvenir, à côté du champ solaire, un stockage thermique est systématiquement associé à ces projets ; avec deux solutions distinctes : le stockage journalier consiste en une hydro-accumulation grâce à une grosse cuve en acier qui peut stocker entre 1 000 et 5 000 m³ d'eau ; le stockage inter-saisonnier pour sa part est basé sur la technologie du stockage en fosse consistant en une large excavation contenant de 70 000 m³ jusqu'à plus de 700 000 m³ d'eau avec une emprise au sol de 2 à 5 hectares. Une sorte de couvercle isolant vient alors assurer l'isolation thermique et l'étanchéité. Cet énorme volume d'eau est chauffé l'été puis déchargé thermiquement (le système étant hydrauliquement en boucle fermée) dans les réseaux l'hiver et garantit un apport énergétique sur

une période comprise entre deux et trois mois. Newheat dispose actuellement de cinq installations en France dont l'une à Narbonne (15 GWh pour 1 300 équivalents logements) et une seconde à Pons en Charente-Maritime (5 GWh pour environ 600 équivalents logements), avec une production solaire totale de 24 GWh sur l'ensemble du territoire. Sur ces deux sites, le stockage d'eau chaude y est respectivement de 1 000 m³ et 500 m³. L'industriel s'apprête également à inaugurer la plus grande centrale thermique de France à Verdun (12 MW de puissance installée). « La ville de Narbonne avait la volonté de développer et de verdir son réseau, alimenté initialement à 65 % en biomasse et à 35 % en gaz, explique Alexandre Bacquet, directeur du développement « Réseaux de chaleur urbains » chez Newheat. Avec l'installation du champ solaire et du stockage d'eau chaude, la part du gaz est descendue à 28 %, avec 17 % de la chaleur fournie par le solaire. Au total, le taux d'EnR&R est ainsi passé à 72 % [...], ce qui suit la volonté de verdir les réseaux déjà existants, y compris ceux fonctionnant à partir de bois énergie. » ■

“Trop souvent, sur le tracé d'un réseau, des ouvrages sortent de terre et ne sont pas raccordés alors qu'il est pertinent de le faire”

collectivité peut aussi dire qu'elle ne souhaite pas classer son réseau en présentant un avis motivé, par exemple un équilibre financier à conforter à la suite de nouveaux investissements.»

La thalassothermie en embuscade

Le classement automatique apparaît ainsi en phase avec l'obligation de remettre les réseaux de chaleur au centre du mix énergétique français pour retrouver de la souveraineté sur l'approvisionnement. « Trop souvent, sur le tracé d'un réseau, des ouvrages sortent de terre et ne sont pas raccordés alors qu'il est pertinent de le faire », juge Cindy Melfort, chargée d'études « EnR et réseaux de chaleur » au sein du pôle « Réseaux de chaleur et de froid » à la direction territoriale Ouest du Cerema. Le classement permet de booster le développement de la chaleur et du froid renouvelables mais aussi d'asseoir la pérennité des réseaux afin qu'ils restent financièrement viables dans la durée. Les bâtiments seront aussi poussés dans le futur à réduire leurs consommations, ce qui permettra d'augmenter les raccordements sans accroître proportionnellement la puissance fournie par les réseaux de chaleur. Il y a aussi l'enjeu de rentrer dans un cycle vertueux consistant à augmenter le nombre d'abonnés afin de rendre potentiellement plus compétitif le prix de la chaleur fournie, rendant de fait plus aisée sa commercialisation et donc le raccordement de nouveaux ouvrages sur le tracé. » Afin de contribuer au développement des réseaux de chaleur et de froid, le Cerema vient récemment de mettre en ligne une nouvelle plateforme d'informations à destination des acteurs de l'aménagement et du bâtiment. Dix ans après son lancement, son site Internet « Réseaux de chaleur et de froid » (accessible à l'adresse <https://reseaux-chaleur.cerema.fr>) fait donc peau neuve et propose un centre de ressources avec des contenus pédagogiques, de l'actualité réglementaire, des guides méthodologiques, des fiches thématiques, des retours d'expérience, des études de cas ou encore des cartographies... Si le Cerema remplit sa mission d'information, il n'en délaisse pas pour autant l'accompagnement des collectivités. Depuis octobre 2021, il participe à un projet européen sur le développement des réseaux de chaleur et de froid en région Provence-Alpes-Côte d'Azur. Baptisé « Life Heat & Cool », ce projet de recherches qui ira jusqu'en 2026 a déjà livré un premier outil cartographique interactif nommé « Potentiel RCF » qui permet une visualisation du potentiel de déploiement, de création ou d'extension des réseaux et une hiérarchisation des secteurs géographiques les plus opportuns. ■