



HAL
open science

Intelligence énergétique et réseaux de chaleur

Blanche Lormeteau

► **To cite this version:**

Blanche Lormeteau. Intelligence énergétique et réseaux de chaleur. Séverine Nadaud. L'intelligence énergétique - Quels regards des sciences sociales?, PULIM, 2018, Les cahiers du Crideau, 978-2-84287-775-0. halshs-03676893

HAL Id: halshs-03676893

<https://shs.hal.science/halshs-03676893>

Submitted on 24 May 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Intelligence énergétique et réseaux de chaleur

Blanche Lormeteau

L'usage de l'énergie thermique par la voie de réseaux n'est pas une technologie nouvelle ou novatrice. Dès l'Antiquité, les Romains et les Grecs en disposaient pour desservir les bains publics et les serres, au Moyen-Âge, certaines villes françaises et européennes distribuaient également les eaux des sources chaudes pour les usages domestiques¹. Un réseau de chaleur est une installation qui comprend une ou plusieurs sources de chaleur, un réseau primaire de canalisations empruntant la voirie publique ou privée et aboutissant à des postes de livraison de la chaleur aux utilisateurs, les sous-stations².

On remarque actuellement un fort engouement pour les réseaux de chaleur, qui sont placés au cœur des différents outils de la politique énergétique française³ parce qu'ils permettent de mobiliser des sources d'énergies locales et renouvelables, s'imposent de plus en plus dans le système énergétique français et européen, à la faveur de la satisfaction de lutte contre le dérèglement climatique, même si cette technologie reste peu utilisée en France.

Ce nouvel engouement de la politique énergétique française pour cette technologie (A), s'explique par ce qu'il est enfin pris en compte les spécificités de cette forme d'énergie. Cet axe de la politique énergétique française ne peut que s'appuyer sur l'intelligence énergétique appliquée à la gestion du territoire, en raison de la nature de l'énergie thermique (B).

A) La reconnaissance croissante de l'efficacité des réseaux de chaleur dans la lutte contre le réchauffement climatique

L'utilisation de réseaux pour véhiculer l'énergie sous forme thermique n'est pas récente. Après être tombés en désuétude, ils sont désormais un des instruments de réussite des objectifs de la politiques énergétique française.

Avant les années 1950, quelques réseaux sont établis dans les grandes villes, principalement alimentés par le charbon, le fuel, le gaz ou l'incinération de déchet. Ensuite, si la technologie accompagne l'urbanisation et la reconstruction, elle perd rapidement de son attractivité à la fin des années 1970, jugée comme insuffisante pour répondre aux crises énergétiques de l'après-guerre. Ces dernières amènent les États à effectuer de nouveaux choix dans la gestion de leurs approvisionnements énergétiques. Au Danemark, par exemple,

-
- 1 Le premier réseau de chauffage urbain, tel qu'actuellement envisagé, alimenté grâce à la géothermie a été celui de Reykjavik en 1930 et permettait de chauffer une centaine de maisons, deux piscines, un hôpital et une école. Il chauffe aujourd'hui la quasi-totalité de la capitale islandaise, Jean Lemale, Florence Jaudin et ax., *La géothermie une énergie d'avenir*, BRGM, 2000, 120p.
 - 2 Pour une définition juridique il convient de faire la distinction entre le producteur-exploitant et les usagers consommateurs. C'est pourquoi le réseau secondaire n'est pas compris dans le réseau de chaleur en tant que tel. La contribution se concentre essentiellement sur les réseaux de chaleur public, entendu comme un service public, toutefois, de nombreux sites industriels et de services se dotent également de réseaux de chaleur interne, privé, en raison des nombreux avantages qu'ils représentent.
 - 3 Les principaux résultats de l'enquête nationale du chauffage urbain et de la climatisation urbaine pour l'année 2013 indique que le nombre de réseaux en service est de 518, dont 17 réseaux de froid ; 25 TWh d'énergie thermique ont été livrés par les réseaux de chaleur en 2013, principalement dans le secteur résidentiel (53%) et le tertiaire (35%), pour un prix moyen global du MWh : 70,2 € HT. Les réseaux couvrent environ 6 % des besoin nationaux de chauffage. Le bouquet énergétique des réseaux de chaleur est composé à 55 % d'énergie de sources fossiles, majoritairement du gaz (44% ; 9 % de charbon, 2 % de fioul) ; à 30 % d'énergie de sources renouvelables et de récupération, le reste étant assuré par divers sources (chaudières électriques, certaines pompes à chaleur etc.) . 58% des réseaux utilisent au moins une source d'énergie renouvelable et de récupération (ci-après EnR&R) ; 45% des réseaux sont alimentés à 50% au moins par des EnR&R. Enfin, le contenu CO2 moyen des réseaux de chaleur est de 0,162 kg/kWh, contre électricité : 0,180 kg/kWh pour l'électricité, et 0,234 kg/kWh pour le gaz naturel. FEDENE, SNUC, *Enquête ANNUELLE SUR LES RÉSEAUX DE CHALEUR ET DE FROID*, 2014, disponible sur http://reseaux-chaleur.cerema.fr/wp-content/uploads/20150205-ENQUETE_2013_Rapport-final-2014.pdf , enquête réalisée en 2014, résultats publiés en janvier 2015 ; v. également CGDD , *Chiffres clefs de l'énergie pour 2015*, Repères, février 2016.

l'utilisation des réseaux de chaleur pour chauffer les bâtiments collectifs a été largement soutenue par les politiques publiques dès le premier choc pétrolier⁴.

En France, au contraire, c'est le développement de l'utilisation de l'uranium pour la production d'électricité qui a été plébiscité pour ce même usage⁵, par l'adoption du Plan Messmer en 1974. L'électricité présente deux avantages majeurs : par le développement des besoins, son prix de vente diminue⁶ ; facilement transportable, elle contribue à l'uniformisation du développement économique et sociale du territoire.

Dès lors, l'électricité, d'autant plus l'électricité d'origine nucléaire, devient la forme d'énergie la plus utilisée⁷. Elle remplit deux types d'usages : les usages dits nobles, qu'elle seule peut actuellement satisfaire (l'alimentation des appareils électromécaniques et électroniques) ; les usages dits substituables, pouvant être réalisés par d'autres formes d'énergie (principalement l'usage thermique)⁸.

Est pour autant adopté dans le même temps l'encadrement juridique originel des réseaux de chaleur. La loi du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur⁹, a été opérée dans un contexte de crise énergétique ne se souciant que très peu, malgré l'intitulé de la loi, des gaspillages énergétiques et de la promotion des énergies renouvelables. La loi pose les contours de l'utilisation cette technologie, en permettant aux collectivités territoriales volontaires de disposer de la compétence de création et de gestion du service public local de la chaleur. Cette loi demeure presque anecdotique dans la politique énergétique française nationale, entièrement tournée vers le programme nucléaire civil.

Tombée quelque peu dans l'oubli, cette technologie va connaître un regain d'intérêt à la faveur de la prise de conscience de l'urgence écologique.

La loi du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie¹⁰ acte l'un des premiers temps de cette revalorisation. Le législateur, faisant le lien entre la pollution générée par la production d'énergie (centrales à charbon et incinérateurs de déchets essentiellement), vient subordonner le classement d'un réseau de chaleur à son alimentation en énergies propres¹¹.

4 Euroheat, *Country by Country 2015*, disponible sur <https://www.euroheat.org>

5 Il a été créé un marché captif de l'électricité d'origine nucléaire par l'organisation volontaire d'une diminution des coûts de l'énergie grâce à la maximisation de la demande, Louis Puisseux, « EDF et la politique énergétique », *Après-demain*, n°202-203, 1978, p. 19, disponible sur <http://www.fondation-seligmann.org>, Louis Puisseux « Les bifurcations de la politique énergétique française depuis la guerre », *Annales. Économies, Sociétés, Civilisations*, n°4, 1982, p. 609 ; v. également Jean-Claude Debeir, Jean-Paul Deléage, Daniel Hémerly, *Une histoire de l'énergie : les servitudes de la puissance*, Flammarion, coll. NBS, 2013, p. 390 ; v. également ; François Guillaumat-Taillet, « La France et l'énergie nucléaire : réflexions sur des choix », *Revue de l'OFCE*, n°19, 1987. p. 189.

6 Le prix de l'électricité vendu, qui ne prend pas nécessairement en compte l'ensemble des coûts de la filière, *Rapport fait au nom de la Commission d'enquête relative aux coûts passés, présents et futurs de la filière nucléaire, à la durée d'exploitation des réacteurs et à divers aspects économiques et financiers de la production et de la commercialisation de l'électricité nucléaire, dans le périmètre du mix électrique et européen, ainsi qu'aux conséquences de la fermeture et du démantèlement de réacteurs nucléaires, notamment dans la centrale de Fessenheim*, t.1 et t.2, déposés à l'Assemblée nationale le 5 juin 2014

7 CGDD, *Chiffres clefs de l'énergie pour 2015*, op. cit.

8 Surtout, l'électricité étant produite loin des centres d'utilisation, elle participe à l'absence de représentation des liens unissant la forme d'énergie produite, ses modes d'extraction et sa source naturelle. Les sources d'énergie, comme le charbon, et les formes, l'électricité essentiellement, sont très souvent présentées conjointement, ce qui peut participer à l'absence de compréhension des relations entre les sources naturelles d'énergie, et les formes utiles. De même, avec l'électricité, la question du transport se concentre sur le transport de cette forme d'énergie et non plus sur celui de ses sources. Sur la perception de l'énergie par le consommateur, v. Médiateur national de l'énergie, *Rapport d'activité 2011*, 54p. disponible sur <http://www.energie-mediateur.fr>. ; pour une synthèse, v. CGDD, *Les français et l'énergie*, Le point sur, n°139, 2012, 4p. disponible sur <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr>.

9 Loi n° 80-531 du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur, JORF du 16 juillet 1980, p.1783.

10 Loi n° 96-1236 du 30 décembre 1996 sur l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie, JORF n°1 du 1 janvier 1997 p. 11.

11 Le classement permet d'obliger les bâtiments compris dans la zone de classement à se raccorder au réseau, ce qui assure sa pérennité économique dès lors qu'il est connu le nombre d'abonnés.

Le récent paradigme du développement durable, encouragé par le Grenelle de l'environnement, a renouvelé le cadre juridique des réseaux de chaleur, faisant d'eux un des outils phares de la lutte contre le réchauffement climatique. Jusqu'alors, les réseaux de chaleur avaient souffert d'un régime juridique peu incitatif, particulièrement car rien n'était concrètement mis en œuvre pour venir soutenir financièrement les collectivités territoriales dans leur démarche de développement des réseaux. En effet, l'installation d'un tel système est extrêmement coûteuse et la rentabilité économique n'est pas rapidement atteinte. Deux problèmes majeurs ont été partiellement résolus par la loi Grenelle II¹² : la durée de la délégation de service public a été expressément allongée, la procédure de classement d'un réseau de chaleur simplifiée.

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte d'août 2015¹³ est encore plus ambitieuse. Elle fixe, notamment, comme objectifs à la politique énergétique nationale : « 1° De réduire les émissions de gaz à effet de serre de 40 % entre 1990 et 2030 et de diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050 [...] ; 4° De porter la part des énergies renouvelables à 23 % de la consommation finale brute d'énergie en 2020 et à 32 % de cette consommation en 2030 ; à cette date, pour parvenir à cet objectif, les énergies renouvelables doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz ; [...] 9° De multiplier par cinq la quantité de chaleur et de froid renouvelables et de récupération livrée par les réseaux de chaleur et de froid à l'horizon 2030. »¹⁴.

Les réseaux de chaleur intègrent pleinement la réussite de chacun des objectifs de la nouvelle politique énergétique française¹⁵ : durabilité environnementale de la production et de la consommation ; sécurité de l'approvisionnement et diminution de la dépendance énergétique ; lutte contre la précarité énergétique et compétitivité du prix de l'énergie ; préservation de la santé et de l'environnement en réduisant les gaz à effet de serre (ci-après GES).

En effet, un réseau de chaleur est un service public industriel et commercial par détermination de la loi¹⁶. Les communes, leur groupement, les métropoles¹⁷, ne sont pas simplement autorités concédantes, contrairement aux autres formes d'énergie, elles sont pleinement compétentes pour en assurer la création et l'exploitation¹⁸. Cela implique une maîtrise des capacités, des ressources et des besoins énergétiques du territoire. C'est une filière par définition locale, la production comme la distribution de chaleur ne pouvant être effectuées que localement et pourvoyeuse d'emplois durables, non délocalisables, valorisant les potentiels énergétiques d'un territoire.

Le réseau de chaleur est une technologie promouvant l'utilisation des sources d'EnR¹⁹, notamment parce que c'est l'une des conditions pour bénéficier de la procédure de classement. Elle a donc un fort impact sur la diminution de la vulnérabilité énergétique des territoires, en utilisant des sources locales, ce qui joue nécessairement sur la sécurité énergétique nationale et participe à la lutte contre le dérèglement climatique.

Le réseau de chaleur permet d'accéder à une forme moins chère d'énergie que l'électricité pour un usage similaire, c'est-à-dire se chauffer : l'énergie thermique. En 2012, pour un logement moyen, le prix de livraison de chaleur par un réseau de chaleur était de 1 044€/ans et par logement pour un réseau de chaleur dont le bouquet énergétique était composé de moins de 50 % EnR 2012 ; de 1 242€TTC/log/an pour un réseau de

12 Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement, JORF n°160 du 13 juillet 2010 p.129.

13 Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, JORF n°189 du 18 août 2015, p. 14263

14 Art. L.100-4 du C. énergie.

15 Art. L.100-1 du C. énergie.

16 Art. L.2224-38 du CGCT.

17 Art. L.5217-2 du CGCT.

18 En 2013, 14% des réseaux de chaleur étaient gérés en régie ; 16% en délégation de service public avec contrat d'affermage, 40% en délégation de service public avec un contrat de concession, pour les réseaux de froid, 71% d'entre eux sont gérés sous forme de délégation de service public avec contrat de concession, v. FEDENE, SNUC, *ENQUETE ANNUELLE SUR LES RESEAUX DE CHALEUR ET DE FROID*, 2014, *op. cit.*

19 Art. L.712-1 du C. énergie

chaleur dont le bouquet énergétique était composé de plus de 50% EnR&R ; de 1 310 €TTC/log/an lorsque la chaleur est le fruit de la transformation de l'électricité²⁰.

Le réseau de chaleur est également l'un des poste clefs pour diminuer les GES. La chaleur est en effet le premier poste de consommation énergétique nationale. La chaleur, dans le secteur résidentiel-tertiaire représente 80 % de toute l'énergie consommée. Elle est aujourd'hui produite à 85% à partir d'énergies non renouvelables et à 73% à partir d'énergies fortement émettrices de GES. Le chauffage du résidentiel-tertiaire représente à lui seul un tiers des émissions de GES de la France. En promouvant l'usage de sources renouvelables et locales, moins émettrices de GES, le réseau de chaleur participe donc à l'objectif national de réduction des GES.

Enfin, une donnée non négligeable, le réseau de chaleur ne souffre pas d'une opposabilité sociale. L'acceptabilité sociale des installations de production ou de captation des formes d'énergie est déterminante pour la réussite de la transition énergétique et le développement de la filière. Or, parce que le réseau de chaleur est sous-terrain, il est souvent inconnu des usagers²¹.

L'intelligence énergétique mis en œuvre pour les réseaux de chaleur nécessite une approche technique pour bien comprendre pourquoi le réseau de chaleur a nécessairement besoin d'une maîtrise du territoire pour être véritablement efficace.

Si on a affirmé que les réseaux de chaleur étaient des outils de lutte contre le réchauffement climatique, parce qu'ils permettent de valoriser les ressources d'un territoire, on n'a pas pour autant répondu aux questions suivantes : pourquoi utiliser les réseaux de de chaleur ? Pourquoi ne pas valoriser l'électricité issue de sources renouvelables et de récupération pour assurer les besoins en chauffage des bâtiments ?

B) La chaleur, une forme d'énergie très spécifique, dépendant d'une bonne application de l'intelligence énergétique au niveau du territoire

Si les intérêts des réseaux de chaleur par rapport aux objectifs de la politique énergétique nationales ont été présentés, c'est maintenant les caractéristiques concrètes de la chaleur comme forme d'énergie qu'il faut comprendre. Elles sont propres à la chaleur et expliquent véritablement pourquoi il faut privilégier le recours à la chaleur pour les besoins en chauffage plutôt que l'électricité dans le cadre de la lutte contre le dérèglement climatique, et donc pourquoi la politique énergétique française renforce, peut être encore trop faiblement, le rôle des réseaux de chaleur.

L'intelligence énergétique, ou l'efficacité énergétique, est un ensemble de principe, d'outils et de veille qui identifie les gisements ou poches d'énergie latents, économiquement réalisables au moindre effort. C'est donc l'examen de l'efficacité énergétique de la chaîne énergétique : de la production à la consommation en passant par la distribution. L'intelligence énergétique impose de se poser la question de savoir si chaque KW.H est utile et efficace, si les KW.H consommés sont réellement productifs.

Un principe des lois de la thermodynamique identifie strictement cette nécessité de rendre le cycle énergétique efficace : il s'agit du principe d'exergie. Le premier principe de la thermodynamique énonce que toute énergie se conserve en ne faisant que changer de forme, donc de milieu récepteur, portant l'attention sur la quantité. Le second principe permet de prendre en compte la dégradation d'un système, portant l'attention sur la qualité.

Toute énergie se conserve en changeant de forme. Cette opération entraîne des pertes irréversibles dès lors que l'énergie produite ne sera plus aussi facilement accessible, récupérable²². Lors de la transformation de l'énergie, il y a toujours des pertes, c'est-à-dire que la quantité d'énergie finale est toujours inférieure à la

20 AMORCE, *Prix de vente de la chaleur*, 2012.

21 CEREMA, *Associer les usagers à la vie du réseau de chaleur*, 2015.

22 « Puisque tout rétablissement d'équilibre dans le calorique peut être la cause de la production de la puissance motrice, tout rétablissement d'équilibre qui se fera sans production de cette puissance devra être considéré comme un véritable perte : or, pour peu qu'on y réfléchisse, on s'apercevra que tout changement de température qui n'est pas dû à un changement de volume des corps ne peut être qu'un rétablissement inutile d'équilibre dans le calorique », Sadie Carnot, *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance*, A. Hermann & fils, 1903, p. 23.

quantité d'énergie brute initiale. Cette différence est exprimée en qualité : la mesure de la capacité d'un système, naturel ou artificiel, à transformer de la chaleur en énergie mécanique. Cela correspond à la mesure de l'exergie. Transformer un mouvement en chaleur est plus facile et plus rentable que de transformer la chaleur en mouvement.

Dans un logement ordinaire, l'électricité est la forme d'énergie permettant l'éclairage, l'utilisation des appareils électro-ménagers et informatiques. Pour chacun de ces usages, cette forme d'énergie va donc être de nouveau transformée, utilisée, pour finir par se dégrader sous forme de chaleur. La chaleur, elle, est une forme d'énergie qui permet de se chauffer. Elle ne va pas connaître une autre transformation, elle se consomme par le premier usage.

Partant, lorsque l'on utilise de l'électricité pour se chauffer, on perd en qualité d'exergie, parce qu'une fois transformée pour assurer du chauffage, l'électricité ne peut plus être utilisée, elle est perdue. Au lieu d'avoir servi deux fois, la chaleur dégagée par le fonctionnement d'un appareil de chauffage n'aura été utilisée qu'une seule fois, pour se chauffer. L'exergie recommande de se chauffer directement avec de la chaleur, qui ne soit pas, elle, le résultat de la transformation d'une autre forme d'énergie pour être produite.

L'exergie permet de prendre en compte la quantité de travail, d'énergie, qu'il est possible d'extraire du système. Il devient nécessaire de guider les usages de l'énergie en réfléchissant à sa qualité : chaque système, chaque environnement doit recourir à la forme d'énergie nécessitant le moins de force pour la produire ou la consommer²³. Pour se chauffer, il est plus efficace de recourir directement à de la chaleur que de transformer une autre forme d'énergie en énergie thermique. En utilisant la chaleur pour les usages non nobles, on gaspille moins d'énergie, en enlevant les étapes de transformation, on gaspille moins de ressources naturelles, et on émet moins de GES.

Toutefois, la chaleur souffre d'un « défaut », c'est qu'elle ne se transporte pas sur de longue distance. Il a nécessairement des pertes caloriques, une déperdition énergétique, entre le lieu de production ou de captation et le lieu de distribution de la chaleur.

La problématique est donc la suivante : si la chaleur doit être utilisée directement par l'utilisation des réseaux de chaleur, comment l'intelligence énergétique appliquée à un territoire permet l'essor des réseaux de chaleur en tenant compte de l'impératif physique constitué par la déperdition énergétique ?

Cela soulève deux enjeux majeurs pour les réseaux de chaleur. D'une part, la faisabilité technique d'un réseau de chaleur tient à sa zone de desserte, qui ne doit pas être trop éloignée des installations de production ou de captation de chaleur. D'autre part, la rentabilité économique de l'installation doit être assurée, notamment par un nombre suffisant d'abonnés. Sur un même territoire, il faut donc à la fois maîtriser les sources de chaleur, les zones de transformation et de captation, le passage des réseaux de distribution, le nombre des points de livraison etc.

Ces deux difficultés techniques sont prises en compte par le droit, tant sur les règles de gestion des sources de chaleur (I) que sur les règles qui entourent l'implantation d'un réseau de chaleur (II). Ces règles relèvent de l'application d'un raisonnement fondé sur l'intelligence énergétique d'un territoire à différentes échelles spatiales, mais surtout, en application du principe de subsidiarité consubstantiel à la réussite de l'implantation d'un réseau de chaleur.

I - L'intelligence énergétique et la gestion des sources d'énergie : la valorisation des ressources énergétiques du territoire

23 « Dans l'énergie que possède un système isolé, livré à lui-même, il y a *quelque chose* qui se perd. Ce *quelque chose*, [...], c'est *L'énergie utilisable* ; ce qui diminue sans cesse, c'est la fraction de l'énergie totale susceptible de servir à quelque chose. Si l'on a le droit de parler de quantité totale d'énergie fixe dans l'univers, on a le même droit de parler de l'énergie utilisable de l'univers et d'affirmer que cette énergie utilisable est chaque jour moindre qu'elle n'était la veille. Il n'y a pas de *déperdition* d'énergie, mais il y a *dégradation* de l'énergie », Bernard Brunhes, *La dégradation de l'énergie* (1909), Flammarion, 1995, p. 37, c'est l'auteur qui souligne.

Un réseau de chaleur permet de centraliser les besoins en chaleur, d'accroître l'efficacité énergétique de la transformation des sources d'énergie – grâce à la prise en compte de l'exergie, de mutualiser les coûts et donc d'accéder à des nouveaux gisements d'énergie trop souvent sous-exploités.

La majorité des réseaux de chaleur fonctionnent avec une deux sources d'énergie, mais ce ne sont pas les plus performants, 49 % pour 26 % de l'énergie finale produite par l'ensemble des réseaux de chaleur. Au contraire, ceux fonctionnant avec un bouquet énergétique constitué de plus de quatre sources sont ceux qui produisent le plus d'énergie finale, 9 % pour 45 % de l'énergie finale produite par l'ensemble des réseaux de chaleur²⁴. Dès lors, la diversification des sources d'énergie est un outil d'accroissement de l'efficacité énergétique et d'utilisation de sources locales d'énergie. Pour accéder à ces sources, il est nécessaire d'une part de les connaître et de les identifier, et d'autres part d'impulser une logique de valorisation.

Le droit prend en compte ces deux dimensions, notamment dans les instruments de planification et d'aménagement du territoire, qui font appel à différents niveaux de compétences administratives. Il acte la prise en compte d'une mesure transversale de la démarche de transition énergétique : la décentralisation de la production d'énergie.

Le réseau de chaleur peut permettre de valoriser diverses sources de chaleur sous-exploitées, et ne pouvant l'être que par une centralisation des investissements et une proximité entre les lieux de captation et de transformation et les lieux de distribution. A ce titre, on retrouve prioritairement, et classiquement, la biomasse, les déchets via les procédés d'incinération et de méthanisation, le solaire thermique, géothermique, aérothermique, hydrothermique.

Mais les réseaux de chaleur permettent également de valoriser la chaleur de récupération . Spécifiquement pour les réseaux de chaleur, les sources d'énergie de récupération sont constituées de « la fraction non biodégradable des déchets ménagers ou assimilés, des déchets des collectivités, des déchets industriels, des résidus de papeterie et de raffinerie, les gaz de récupération (mines, cokerie, haut-fourneau, aciérie et gaz fatals) et la récupération de chaleur sur eaux usées ou de chaleur fatale, à l'exclusion de la chaleur produite par une installation de cogénération pour la part issue d'une énergie fossile. »²⁵. Concrètement, les sources de chaleur de récupération les plus utilisées ou du moins qui connaissent un certain engouement sont celles des eaux usées, des data center²⁶, des installations de production d'électricité, des sites industriels ou tertiaires etc.

Le législateur a entendu encourager les réseaux de chaleur à diversifier leur bouquet énergétique en favorisant les sources locales et renouvelables de chaleur, par des soutiens fiscaux et financiers²⁷. Pour s'inscrire dans le long terme, les leviers relèvent des possibilités offertes par les documents de planification et d'urbanisme quant au développement du potentiel énergétique du territoire (A) et, plus récemment, par les incitations voir les obligations à la valorisation de la chaleur de récupération(B).

A) La diversification du bouquet énergétique des réseaux de chaleur par la planification spatiale des sources d'énergie thermique : l'importance de l'échelon régional pour impulser la dynamique

24 FEDENE, SNUC, *ENQUETE ANNUELLE SUR LES RESEAUX DE CHALEUR ET DE FROID*, 2014, *op. cit.*

25 Art. R.712-5 2° du C. énergie

26 v. notamment en ce sens Schneider Electric France, *Le livre blanc de l'Efficacité énergétique*, 2011, 32p. ; Eric Leysens, « Les Parisiens se chaufferont-ils aux disques durs ? », *Le Moniteur*, octobre 2013, disponible sur <http://www.lemoniteur.fr> ; Jean-Charles Guézel, « Euro Disney va récupérer la chaleur des “ datacenters” pour se chauffer », *Le Moniteur*, septembre 2011, disponible sur <http://www.lemoniteur.fr> ; Patrice Desmedt, « Atos propose un datacenter pour chauffer un quartier », *L'usine nouvelle*, janvier 2012, disponible sur <http://www.usinenouvelle.com> ; ADEME, DRIEE, *Assises sur les énergies renouvelables et de récupération en milieu urbain*, Paris, 8 octobre 2013, présentation des contributions disponible sur <http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr>.

27 Pour bénéficier d'un certain nombre d'aides financière et fiscales à la création et à l'extension d'un réseau de chaleur, notamment celle du Fond chaleur géré par l'ADEME, le réseau de chaleur se doit d'être vertueux, c'est-à-dire de disposer d'un bouquet énergétique composé pour moitié voir majoritairement d'EnR&R. Dans le même ordre d'idée, pour bénéficier de la procédure de classement, permettant à une collectivité territoriale ou son groupement de définir dans une zone précise de desserte des périmètres de développement prioritaires dans lesquels certains bâtiments seront obligés de se raccorder, art. L.712-3 du C. énergie. – assurant ainsi un équilibre économique au réseau, le réseau de chaleur doit être alimenté à plus de 50 % en EnR&R, Art. L.712-1 du C. énergie.

Les réseaux de chaleur sont l'exemple type d'une décentralisation du système énergétique. Ce service public local ne peut être rendu opérationnel et efficace à une autre échelle que celle du territoire local.

L'État est présent dans la politique de diversification du bouquet énergétique par la planification stratégique et la définition des grands axes de la politiques énergétiques française²⁸. Les récentes lois portant sur la décentralisation²⁹ et la loi sur la transition énergétique placent la Région comme « Chef de file », comme « échelon pertinent », pour mettre en œuvre les politiques d'aménagement durable, domaine dans lequel s'insère pleinement l'énergie. Pour les réseaux de chaleur, il apparaît clairement que l'impulsion est davantage portée par les Régions et les collectivités en charge des réseaux de chaleur qui disposent d'un levier dans la maîtrise énergétique de leur territoire, par les documents de planification spatiale et par un accès privilégié à certaines sources de chaleur non encore utilisées.

La planification *spatiale* s'inscrit dans le champ de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme. « Elle repose sur la définition, à partir d'une analyse du territoire effectuée en fonction des considérations géographiques, physiques et socio-économiques, d'objectifs à moyen ou à long terme »³⁰, qui sont traduit dans des normes juridiques.

La Région, nouveau chef de file dans les domaine relevant de l'aménagement et de développement durable du territoire, du climat, de la qualité de l'air et de l'énergie³¹, joue un rôle cardinal.

Quelques exemples déterminants, mais non exhaustifs, de la prise en compte de ces sources dans les documents d'aménagement du territoire et d'urbanisme peuvent être présentés : la première cartographie nationale de la chaleur sous l'impulsion de l'Europe (1), le SRCAE et le PCAET (2), et le schéma directeur d'un réseau de chaleur (3).

1) La carte nationale de la chaleur : un enjeu européen devant se décliner au niveau local

La Directive du 25 octobre 2012 relative à l'efficacité énergétique crée un nouvel instrument obligatoire, la carte nationale de la chaleur identifiant les besoins de chaleur et les sources potentielles pour la récupération de chaleur³².

Cette carte est en train d'être constituée par les services de l'État, les premiers résultats sont rendus publics par le biais d'une carte interactive³³. Elle vise à identifier l'offre de chaleur concernant les usines d'incinération des ordures ménagères, les centrales électriques produisant plus de 20 GWh par an, les installations de cogénération, les réseaux de chaleur et de froid, mais également les différentes consommations en fonction des activités.

La Directive n'empêche pas l'utilisation et l'identification d'autres sources de chaleur. Toutefois, cela semble difficile au niveau national, notamment pour des raisons d'accès aux informations puis d'utilisation du référencement. Il serait ainsi parfaitement envisageable, en application du principe de subsidiarité, d'introduire

28 Outre la définition de l'ensemble des objectifs de la politique énergétique française, l'État a élaboré la PPI-chaleur, DGEC, *Programmation pluriannuelle des investissements de production de chaleur : période 2009 – 2020*, MEEDDAT, 2009, 114p., disponible sur <http://www.ladocumentationfrancaise.fr>. Remise au Gouvernement et au Parlement au premier semestre 2009, la PPI-chaleur dessine, à l'horizon 2020, la stratégie nationale pour la production et la consommation de la chaleur, dans tous les secteurs d'activité. Elle commence à être effective en 2012. Elle fixe un objectif global de 19 732 ktep de production de chaleur renouvelable d'ici à 2020 et le ventile selon les sources de chaleur. Il est attendu un résultat de 1 200 ktep en 2020 en ce qui concerne l'alimentation des réseaux de chaleur par la biomasse. La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte met fin à cette segmentation de la politique énergétique en fonction des formes et des sources et crée la Programmation pluriannuelle de l'énergie, regroupant celles relatives à la chaleur, à l'électricité et au gaz, art. L141-1 et s. du C. énergie. Dans l'attente de son adoption prévue pour août 2016, il est intéressant d'étudier les documents déjà existants et opérationnel, principalement portée par la Région.

29 Notamment la loi n° 2014-58 du 27 janvier 2014 de modernisation de l'action publique territoriale et d'affirmation des métropoles, JORF n°23 du 28 janvier 2014, p. 1562.

30 Agathe Van Lang, *Droit de l'environnement, op. cit.*, p. 37, n°48 ; v. également Yves Jégouzo, « Les plans de protection et de gestion de l'environnement », *AJDA* 1994, p. 611.

31 Art. L. 1111-9 II CGCT.

32 Art. 14 et Annexe VIII Directive 2012/27/UE du 25 octobre 2012 relative à l'efficacité énergétique, JOUE L.315 du 14 novembre 2012, p. 1-56.

33 Disponible notamment sur : <http://reseaux-chaleur.cerema.fr/carte-nationale-de-chaleur-france>

une cartographie locale de l'offre de chaleur, à l'échelle d'une métropole ou d'une commune – tout dépend de la répartition des compétences. En plus des études menées par les documents de planification et d'aménagement du territoire, une cartographie des îlots de chaleur, des zones de déperdition d'énergie, des zones de pertes énergétiques (data center ; parkings souterrains ; métro ; eaux usées etc.), des zones où une mise en réseau de l'énergie pour les usages thermiques est possible etc. serait envisageable. Un prototype est en cours de réalisation par la ville de Grenoble.

2) Le niveau régional : connaissance et mobilisation des ressources énergétiques du territoire

Dans une logique de subsidiarité, un instrument de planification à l'échelon régional a été spécifiquement dédié à la gestion de l'énergie et de ses sources, le Schéma régional climat-air-énergie (ci-après SRCAE), complété par le Plan climat-air-énergie territorial (ci-après PCAET)³⁴.

Dans la continuité de la politique intégrée en matière de climat et d'énergie poursuivie par le Grenelle, les SRCAE fixent³⁵, à l'échelon régional³⁶, à l'horizon 2020 et 2050, les orientations « permettant d'atténuer les effets du changement climatique et de s'y adapter, conformément à l'engagement pris par la France, [...], de diviser par quatre ses émissions de gaz à effet de serre entre 1990 et 2050, et conformément aux engagements pris dans le cadre européen »³⁷, en définissant à cette fin les objectifs régionaux de maîtrise de l'énergie³⁸.

Ils sont chargés de procéder à un découpage géographique du territoire par zones, chacune d'entre elles se voyant attribuer des objectifs « qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération et en matière de mise en œuvre de techniques performantes d'efficacité énergétique »³⁹. Le projet de SRCAE peut notamment s'appuyer sur « un bilan énergétique, une évaluation du potentiel énergétique, renouvelable et de récupération, une évaluation des améliorations possibles en matière d'efficacité énergétique »⁴⁰.

Le SRCAE est notamment constitué⁴¹ d'un rapport⁴², qui contient les informations permettant la mise en place du volet prescriptif du SRCAE, sous la forme du document d'orientation. Le rapport va ainsi indiquer « Une évaluation, pour les secteurs résidentiel, tertiaire, industriel, agricole, du transport et des déchets, des potentiels d'économie d'énergie, d'amélioration de l'efficacité énergétique et de maîtrise de la demande énergétique ainsi que des gains d'émissions de gaz à effet de serre correspondants ; [...] Une évaluation du potentiel de développement de chaque filière d'énergie renouvelable terrestre et de récupération, compte tenu de la disponibilité et des priorités d'affectation des ressources, des exigences techniques et physiques

34 Le nouveau schéma régional de la biomasse est également intéressant. L'article L. 222-3-1. du C. env. , introduit par la loi relative à la transition énergétique, crée ce nouveau document s'articulant avec le SCRAE, puis le SRADDET. Ce schéma, élaboré conjointement par le représentant de l'Etat dans la région et le président du conseil régional, « définit, en cohérence avec le plan régional de la forêt et du bois et les objectifs relatifs à l'énergie et au climat fixés par l'Union européenne, des objectifs de développement de l'énergie biomasse. Ces objectifs tiennent compte de la quantité, de la nature et de l'accessibilité des ressources disponibles ainsi que du tissu économique et industriel. Les objectifs incluent les sous-produits et déchets dans une logique d'économie circulaire ». Il pourra servir de fond d'information pour la valorisation de la filière bois-énergie.

35 Articles L.222-1 et s. du C. env..

36 Ils sont des documents de planification centralisée, art. L.222-1 I du C. env.

37 Art. L.222-1 I 1° du C. env.

38 Art. L.222-1 I 1° du C. env.

39 Art. L.222-1 I 3° du C. env., sur ce point, le schéma régional des énergies renouvelables, créé par la loi Grenelle 1, vaut désormais SRCAE.

40 Art. L.222-1 II du C. env. La PPI-chaleur comme le PCAET peuvent servir de référence. Par exemple, le SRCAE des Pays-de-la-Loire intègre les PPI comme une des références relatives aux objectifs nationaux à atteindre, au taux de participation de la Région dans cette réussite, et pour la réalisation du diagnostic du territoire, SRCAE des Pays-de-la-Loire, adopté par arrêté du Préfet de région le 18 avril 2014, arrêté n°43 du 7 mars 2014 relatif au comité de pilotage du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie des Pays de la Loire, Rec. des actes administratifs - Préfecture Région Pays-de-la-Loire, n°23, 30 avril 2014.

41 Art. R.222-1 et s. du C. env. .

42 Art. R.222-1 du C. env.

propres à chaque filière et des impératifs de préservation de l'environnement et du patrimoine. »⁴³. C'est dans ce rapport que l'on peut trouver l'identification des différentes sources d'énergie thermique sous-exploitées, particulièrement l'énergie thermique de récupération. Le document d'orientation a un caractère prescriptif. Il traduit les différentes informations du rapport en donnant les axes des politiques publiques. Elles concernent, par exemple, « Des objectifs quantitatifs de développement de la production d'énergie renouvelable, à l'échelle de la région et par zones infrarégionales favorables à ce développement, exprimés en puissance installée ou en tonne équivalent pétrole et assortis d'objectifs qualitatifs visant à prendre en compte la préservation de l'environnement et du patrimoine ainsi qu'à limiter les conflits d'usage. »⁴⁴.

Les orientations vont trouver leur effectivité dans les documents de planification de l'échelle territoriale inférieure, notamment les Plans locaux d'urbanisme, car la force du SRCAE est qu'il leur est juridiquement supérieur, dans un rapport de compatibilité⁴⁵. Il revient donc aux documents de planification locale de mettre en œuvre les orientations définies par le SRCAE, selon les moyens les plus efficaces.

Fruit du Grenelle de l'environnement, et modifié par la loi relative à la transition énergétique, le PCEAT⁴⁶ « définit, [...] 2° Le programme d'actions à réaliser afin notamment d'améliorer l'efficacité énergétique, de développer de manière coordonnée des réseaux de distribution d'électricité, de gaz et de chaleur, d'augmenter la production d'énergie renouvelable, de valoriser le potentiel en énergie de récupération, de développer le stockage et d'optimiser la distribution d'énergie, de développer les territoires à énergie positive, de limiter les émissions de gaz à effet de serre et d'anticiper les impacts du changement climatique. »⁴⁷. Les réseaux de chaleur sont donc désormais obligatoirement traités dans le programme d'action.

Ces deux documents, en définissant les objectifs quantitatifs et qualitatifs de développement de la production d'énergie, réalisent les études de potentiel de développement propre à chaque gisement, naturel ou artificiel, et c'est là tout leur intérêt⁴⁸ : porter à connaissance les sources d'énergie thermique renouvelables et de

43 Art. R.222-2 I, respectivement 6° et 7° du C. env.

44 Art. R.222-2 II 3° du C. env.

Plus concrètement, dans le secteur du bâtiment, le SRCAE des Pays-de-la-Loire, fixe des limites de consommation d'énergie : « Consommation unitaire moyenne régionale : 145 kWh/m²/an en 2020, soit -25 % par rapport à 2008, [...] Consommation d'énergie finale : 3 000 ktep en 2020, soit -19 % par rapport à 2008 ». Pour atteindre ces objectifs, il est défini trois orientations spécifiques : « réhabiliter le parc existant [...], développer les énergies renouvelables dans ce secteur [...], accompagner propriétaires et occupants pour maîtriser la demande énergétique dans les bâtiments [...] ». Les objectifs pour 2050 sont moins précis car ils seront davantage caractérisés lors des révisions successives. Pour la consommation dans le bâtiment, « L'objectif 2050 est d'atteindre une consommation de 555 ktep pour le tertiaire et 940 ktep pour le logement soit un total de 1 495 ktep ». Pour développer le recours aux énergies renouvelables dans ce secteur, le SRCAE précise le champ de l'orientation : « le chauffage des bâtiments résidentiels ou tertiaires constitue une part importante de la consommation globale. L'un des enjeux majeurs de ce secteur est de réduire les consommations, toutefois les besoins résiduels peuvent être couverts par des productions d'origine renouvelable en recourant à des solutions efficaces. Par ailleurs les bâtiments peuvent également devenir des lieux de production d'énergie renouvelable. » et fixe comme dynamique territoriale de « favoriser la réalisation d'études de faisabilité pour l'installation d'un équipement mobilisant une énergie renouvelable », SRCAE des Pays-de-la-Loire, *op. cit.*

45 art. L.131-1 du C. urb.

46 Art. L.229-25 et R.229-51 et s. du C. env. ; v. Pierre Villeneuve, « La planification territoriale de la transition énergétique » *AJCT* 2016, p. 29.

47 Art. L.229-26 II du C. env. ; décret n°2011-1554, 16 novembre 2011 relatif aux données permettant d'élaborer et d'évaluer les schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie et les plans climat-énergie territoriaux, JORF n°267 du 18 novembre 2011, p. 19361.

48 v. CETE de l'Ouest, *Réalisation d'un état des lieux des réseaux de chaleur à l'échelle régionale*, MEDDTL, coll. Guides, 2012, 22p. Pour une application de la méthodologie présentée par ce guide, v. CETE DE L'OUEST, *État des lieux des réseaux de chaleur en Pays-de-la-Loire. Compilation des données disponibles*, MEDDTL, coll. Rapports, 2011, 45p. ; DREAL, *L'énergie en Pays de la Loire. Panorama des réseaux de chaleur des Pays-de-la-Loire, année 2012*, DREAL Pays-de-la-Loire, coll. Analyses et connaissance, n°122, 2014, 7p. Pour un état des lieux réalisé dans le cadre de l'élaboration du SRCAE, v. SRCAE d'Ile-de-France, arrêté par le Préfet de la région le 14 décembre 2012, arrêté n°2013294-0001 du 23 octobre 2013, Rec. des actes administratifs - Préfecture Région Ile-de-France, n°170, spé. p. 162 et s. ; DRIEA, DRIEE, SETEC, *Rapport final de l'étude sur les réseaux de chaleur en Ile-de-France, contributive à l'élaboration du schéma régional climat air énergie*, 2012, 252p., disponible sur <http://www.srcae-idf.fr>.

récupération. En ce sens, le SRCAE s'appuie d'ailleurs sur les différents plan de gestion des déchets, notamment dans leur volet valorisation.

La loi NOTRe d'août 2015⁴⁹ entérine cette volonté d'identifier les potentiels de développement en créant un nouveau document, le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET)⁵⁰. Il regroupera, notamment, le SRCAE, le schéma régional de l'intermodalité, et le plan régional de prévention et de gestion des déchets. Les documents d'urbanisme mais aussi le PCAET devront prendre en compte ses objectifs.

3) Au niveau local, la généralisation de la rédaction d'un schéma directeur de réseau de chaleur

La loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte crée l'obligation de réaliser un schéma directeur de réseau de chaleur pour tous les réseaux de chaleur qualifiés de service public local⁵¹.

Ce schéma « concourt à la réalisation de l'objectif d'une alimentation des réseaux de chaleur ou de froid à partir d'énergies renouvelables et de récupération en 2020. Il inclut une évaluation de la qualité du service fourni et des possibilités de densification et d'extension de ce réseau et d'interconnexion de ce dernier avec les autres réseaux situés à proximité, ainsi qu'une évaluation des possibilités de développement de la part des énergies renouvelables et de récupération dans l'approvisionnement du réseau. »⁵².

La première partie de la démarche⁵³ nécessite d'organiser un diagnostic de la situation actuelle du réseau, notamment au regard d'indicateurs de performance qui devra être utilisée pour évaluer la qualité technique et économique du réseau⁵⁴. Ce diagnostic comporte également une analyse des documents contractuels entourant le fonctionnement du réseau de chaleur, qui peut porter sur l'intégration de dispositions spécifiques comme la problématique des quotas de CO₂, l'évolution du mix énergétique, et la révision des puissances souscrites. Un audit énergétique doit également être réalisé. Il servira de base aux projections et préconisations techniques nécessaires à l'évolution de l'efficacité énergétique du réseau. Le but de cette première phase est de pouvoir définir ensuite les évolutions envisagées de la desserte du réseau de chaleur tant au niveau du développement des périmètres de distribution, que de l'efficacité énergétique des bâtiments raccordés ou pressentis au raccordement, mais également des sources d'EnR&R mobilisables.

Ce travail prospectif requiert donc une véritable maîtrise de la collectivité sur son territoire : connaissance des ressources énergétiques locales, connaissance des performances énergétiques des bâtiments, détermination des objectifs territoriaux d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de GES etc.

B) Différentes obligation d'information et de contribution des émetteurs de chaleur fatale : le nouvel enjeux de la diversification du bouquet énergétique des réseaux de chaleur

La chaleur fatale désigne celle dérivée par un site de production, qui n'en constitue pas l'objet premier, et qui, de ce fait, n'est pas nécessairement récupérée. En travaillant sur l'efficacité énergétique, on entend limiter l'utilisation des sources d'énergie tangibles, matérielles – quelles soient fossiles ou renouvelables, qui impliquent un coût énergétique et environnemental pour être transformées en énergétique thermique. Il est estimé que la chaleur générée par les processus industriels et dissipée ensuite dans l'atmosphère ou dans l'eau permettrait de satisfaire la totalité des besoins en matière de chauffage des secteurs résidentiel et tertiaire de l'Union européenne⁵⁵.

49 Loi n° 2015-991 du 7 août 2015 portant nouvelle organisation territoriale de la République, JORF n°0182 du 8 août 2015, p. 13705 ; Marianne Moliner-Dubost, « Loi NOTRe - La "nouvelle" planification environnementale (déchet et SRADDET), *AJCT* 2015. 562

50 Art. L. 4251-1 et s. du CGCT

51 Art. L. 2224-38 II du CGCT. Cette obligation devra être satisfaite avant le 31 décembre 2018 pour les collectivités territoriales dont le réseau de chaleur était en service au 1^{er} janvier 2009.

52 Art. L. 2224-38 II du CGCT.

53 ADEME, AMORCE, *Schéma directeur d'un réseau existant de chaleur et de froid. Guide de réalisation*, 2015, disponible sur <http://www.ademe.fr/>.

54 IGD, AMF, *Indicateurs de performance pour les réseaux de chaleur et de froid : monographie sur le chauffage urbain et la climatisation urbaine ; fonctions des réseaux de chaleur et de froid et indicateurs de performance*, IGD, AMF, coll. Guides thématiques, ref. BW9911, 82p., disponible sur <http://www.amf.asso.fr>.

55 Fraunhofer, *Study on Mapping and analyses of the current and future (2020 - 2030) heating/cooling fuel deployment*

Pour favoriser sa récupération et sa valorisation, une obligation d'information pèse sur les émetteurs industriels (1), qui peut se transformer en une obligation de contribution au bouquet énergétique d'un réseau de chaleur (2).

1) Les obligations d'information

Dès 1980, une première obligation d'information est créée. Elle impose à tout exploitant d'une installation qui développe une puissance supérieure à 3 500 kilowatts produisant de la chaleur à titre principal ou accessoire, de déclarer à l'autorité administrative « le volume et les caractéristiques des quantités qu'il produit et utilise, ainsi que les quantités qui sont ou qui pourraient être mises à la disposition d'usagers extérieurs. Les collectivités locales ont accès aux informations concernant les quantités et les caractéristiques de la chaleur disponible. Les exploitants mentionnés à l'alinéa ci-dessus doivent également faire connaître à toute collectivité publique qui leur en fait la demande les conditions techniques et les tarifs auxquels la chaleur disponible est ou pourrait être livrée. »⁵⁶. Cet article s'impose également aux gestionnaires des réseaux de chaleur⁵⁷.

Cette information est déterminante pour que l'accomplissement des compétences exercées par les collectivités territoriales dans le domaine de la chaleur, notamment car elle porte sur « 4° Les conditions d'exploitation : puissance thermique utilisable, nombre d'heures d'utilisation annuelle, saisonnière, hebdomadaire et journalière ; 5° Le mode de dissipation des pertes thermiques (système de refroidissement) ; 6° La récupération éventuelle et utilisation actuelle de tout ou partie de ces pertes, la quantité de chaleur récupérable »⁵⁸.

2) Les obligations d'information se doublant d'une obligation de contribution

L'article L. 541-37 du Code de l'environnement dispose que « Les établissements industriels produisant des rejets thermiques dans le milieu naturel doivent, si un bilan économique d'ensemble en démontre l'utilité et suivant des modalités fixées par décret en Conseil d'Etat, pris sur le rapport des ministres intéressés, permettre l'utilisation d'une fraction de leur production de chaleur par des tiers à des fins d'usages domestiques collectifs ou industriels dans le but de limiter le volume desdits rejets. ».

L'article L.711-2 du Code de l'énergie dispose lui d'une obligation concernant les exploitants de centrales électriques thermiques. Ils sont tenus de contribuer au développement de la cogénération, c'est-à-dire la production combinée d'électricité et de chaleur, « notamment en favorisant, en accord avec les collectivités locales, la création et le développement de réseaux de distribution de chaleur ». Ainsi, avant la mise en service de toute centrale électrique d'une puissance supérieure à 100 mégawatts, « un producteur est tenu de présenter à l'autorité administrative une étude technique et économique des possibilités d'utilisation des rejets thermiques ou de la vapeur soutirée soit aux sorties des générateurs, soit en cours de détente pour le chauffage urbain ou pour tout emploi industriel ou agricole existant ou potentiel. ».

Enfin, sous l'impulsion de la Directive européenne de 2012, relative à l'efficacité énergétique⁵⁹, le cadre juridique français encourageant la récupération de la chaleur fatale a favorablement évolué⁶⁰. Désormais, les sites ICPE émettant de la chaleur fatale, y compris les gestionnaires des réseaux de chaleur, situés à proximité d'un réseau de chaleur sont dans l'obligation de réaliser une analyse coûts-avantages afin d'étudier les possibilités de valorisation de la chaleur fatale, sauf les installations de production d'électricité. Sont principalement concernés les secteurs de l'énergie, du traitement thermique des déchets, de la chimie, du verre, de la sidérurgie et de l'agro-alimentaire. A noter toutefois que les sites dont la chaleur rejetée est inférieure à 80°C sont globalement exemptés de cette obligation, ce qui n'est pas nécessairement pertinent

(*fossil/renewables*), ENER/C2/2014-641, projet de recherche en cours depuis 2015.

56 Art. L. 711-1 du C. énergie.

57 Art. L.113-1 du C. énergie.

58 Art. R.711-1 du C. énergie.

59 Art. 14.5 à 14.8 , et l'annexe IX, Directive 2012/27/UE du 25 octobre 2012 relative à l'efficacité énergétique, *op. cit.*

60 Décret n° 2014-1363 du 14 novembre 2014 visant à transposer l'article 14.5 de la directive 2012/27/UE relatif au raccordement d'installations productrices d'énergie fatale à des réseaux de chaleur ou de froid, JORF n°265 du 16 novembre 2014, p. 19307 ; Arrêté du 9 décembre 2014 précisant le contenu de l'analyse coûts-avantages pour évaluer l'opportunité de valoriser de la chaleur fatale à travers un réseau de chaleur ou de froid ainsi que les catégories d'installations visées, JORF n°293 du 19 décembre 2014, p. 21478

d'un point de vue technique, dès lors que la chaleur n'a pas à être obligatoirement à haute température pour être utilisée⁶¹. Cette analyse coûts-avantages se fait au niveau de l'étude d'impact⁶² et, si la solution est jugée rentable, elle doit être mise en œuvre⁶³.

La récupération de la chaleur fatale est l'exemple typique de l'intérêt des réseaux de chaleur dans la lutte contre le gaspillage des ressources ; c'est également un exemple qui permet de montrer la nécessité d'avoir accès aux informations quant aux sources sous-utilisées de son territoire ; c'est enfin un exemple de la nécessité de prévoir un approvisionnement diversifié des réseaux de chaleur pour leur apporter en continu de la chaleur. Effectivement, ces rejets thermiques récupérés n'ont pas nécessairement besoin de passer par la centrale de production de chaleur. Ils sont directement injectés dans le réseau – après traitement. Le problème majeur d'un réseau de chaleur, est celui de la caractéristique principale de la chaleur : elle ne peut pas se transporter sur de longue distance. Dès lors, la récupération de rejets thermiques permet d'agrandir la zone de desserte du réseau. Outre la capacité du gestionnaire à assurer un apport en continu de chaleur, c'est également la question de l'implantation du réseau au sein du territoire qui importe pour contrer cet impératif physique.

On voit apparaître là de nouveau la question de la décentralisation réussie du système énergétique appliquée aux réseaux de chaleur : les collectivités territoriales sont compétentes pour planifier la valorisation énergétique des territoires et pour assurer la faisabilité technico-économique des réseaux de chaleur grâce à leur compétence en urbanisme.

II - L'intelligence énergétique et l'implantation d'un réseaux de chaleur : l'optimisation du système énergétique à différentes échelles du territoire

Les réseaux de chaleur sont, par nature, des infrastructures intimement liées à l'aménagement urbain. Leur tracé est intégré à celui de la voirie, il s'organise au regard de la fonction attribuée à aux quartiers et aménagements. Cette intimité est à la fois une force, puisqu'elle offre aux réseaux de chaleur les différents points de livraison, permet de mutualiser les coûts de captation, de production et de distribution de la chaleur, et les travaux sur les voiries. Mais c'est également une source de difficultés qui ne peuvent être surmontées que par une grande connaissance du territoire concerné et une capacité à anticiper les aménagements futurs et les futures sources de chaleur.

Ainsi, la question de l'optimisation du système énergétique n'est en rien déconnectée avec celle de la gestion de source d'énergie, dès lors que, par exemple, la chaleur de récupération peut notamment permettre de soutenir le développement du réseau de chaleur sur de longue distance en étant injectée le long du tracé.

La faisabilité technique et économique d'un réseau de chaleur tient principalement à la densité, aux caractéristiques et à l'usage des bâtiments qui sont desservis. Pour réussir l'implantation pérenne d'un réseau de chaleur, il faut réfléchir en terme de faisabilité technique et financière, ce qui oblige à raisonner quant à la densité de l'occupation et à la performance énergétique des bâtiments. Ces questions ne portent pas

61 Art. 3, arrêté du 9 décembre 2014, *ibid* « Les installations de production d'électricité sont exemptées de la réalisation d'une analyse coûts-avantages. Sont également exemptées de la réalisation d'une analyse coûts-avantages les installations qui remplissent l'une des conditions suivantes : - le rejet de chaleur fatale non valorisée est à une température inférieure à 80 °C ; - le rejet de chaleur fatale non valorisée est inférieur à 10 GWh/an ; - la demande de chaleur est à plus de 4 km d'une installation ayant des rejets de chaleur fatale non valorisée inférieurs à 50 GWh/an, plus de 12 km d'une installation ayant des rejets de chaleur fatale non valorisée inférieurs à 250 GWh/an ou plus de 40 km d'une installation ayant des rejets de chaleur fatale non valorisée supérieurs à 250 GWh/an. »

62 Art. R. 512-8 du C. env. , en appuie au volet « consommation énergétique » prévue par l'article L122-3 II 2° du C. env.

63 Art. 5 arrêté du 9 décembre 2014, *op. cit.*, : « Lorsque l'analyse coûts-avantages conduit dans l'analyse économique et financière à un total des avantages escomptés supérieur à celui des coûts escomptés et qu'il n'existe pas de raisons impérieuses de droit, de propriété ou d'ordre financier l'en empêchant, l'exploitant met en œuvre la solution de valorisation de la chaleur fatale à travers un réseau de chaleur ou de froid dans les conditions ressortant de l'analyse coût-avantages. En cas de modification notable d'un des paramètres relatif au contenu de l'analyse coûts-avantages listés dans le tableau en annexe avant la mise en œuvre du raccordement, l'exploitant met à jour l'analyse coûts-avantages et la transmet au préfet. ».

uniquement sur les nouveaux aménagements, les constructions anciennes pouvant parfaitement être nouvellement raccordées à un réseau de chaleur existant ou créé⁶⁴.

Les documents de planification de l'espace et les documents d'urbanisme assurent à la fois un seuil minimal de densité (A) et peuvent obliger au raccordement à un réseau de chaleur (B).

A) Assurer la viabilité économique d'un réseau de chaleur par la densité du bâti : les opportunités offertes par les documents d'urbanisme.

Le droit de l'urbanisme ne se caractérise pas par sa stabilité⁶⁵, caractère qui, pourtant, ne freine pas l'adoption d'une démarche exergétique. Comme le souligne R. NOGUELLOU, les différentes réformes « ont une cohérence générale et [...] elles s'inscrivent dans un mouvement d'ensemble qui anime le droit de l'urbanisme depuis plusieurs années »⁶⁶. En matière de maîtrise de l'énergie, le droit de l'urbanisme suit une évolution continue, allant vers une plus grande intégration de cette problématique dans les documents de planification.

La planification des usages locaux des sols relève principalement de la planification spatiale, mais, parce qu'elle permet la réalisation des objectifs d'efficacité énergétique, elle s'inscrit également dans une perspective stratégique.

Dans le respect de la politique intégrée en matière de climat et d'énergie, le Grenelle de l'environnement a fait des Schémas de cohérence territoriale (ci-après SCOT) et les Plans locaux d'urbanisme (ci-après PLU) les outils privilégiés des collectivités territoriales pour la mise en œuvre des politiques nationales⁶⁷. Ils sont dotés d'un effet de levier permettant une maîtrise de la demande, de la production et de la consommation en énergie sur le territoire concerné.

Les SCOT et les PLU sont soumis au principe d'équilibre⁶⁸, et ont pour rôle d'assurer, notamment, « La diversité des fonctions urbaines et rurales et la mixité sociale dans l'habitat, en prévoyant des capacités de construction et de réhabilitation suffisantes pour la satisfaction, sans discrimination, des besoins présents et futurs de l'ensemble des modes d'habitat, d'activités économiques, touristiques, sportives, culturelles et d'intérêt général ainsi que d'équipements publics et d'équipement commercial, en tenant compte en particulier des objectifs de répartition géographiquement équilibrée entre emploi, habitat, commerces et services, d'amélioration des performances énergétiques, de développement des communications électroniques, de diminution des obligations de déplacements motorisés et de développement des transports alternatifs à l'usage individuel de l'automobile ; [...] ; 7° La lutte contre le changement climatique et l'adaptation à ce changement, la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'économie des ressources fossiles, la maîtrise de l'énergie et la production énergétique à partir de sources renouvelables. [...] »⁶⁹.

Pour qu'un réseau de chaleur soit énergétiquement efficace, il faut maîtriser à la fois l'accès aux sources de chaleur et le nombre de bâtiments raccordés. Lors d'opération d'aménagement, le choix de raccordement à un réseau existant, d'une création ou d'une extension d'un réseau de chaleur, est dirigé par ces deux éléments.

Le SCOT comme le PLU vont permettre de densifier le bâti, assurant un nombre de client indispensable à l'équilibre économique du réseau. La suppression du coefficient d'occupation des sols n'a pas eu d'impact

64 Les règles de performance énergétique du bâtiment ne seront pas directement développées, v. notamment Juliette Sénéchal, « Impact de la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique sur le droit de la construction. Cap sur la généralisation des bâtiments performants au plan énergétique », *RDI* 2015, p.456

65 Rozen Noguellou, « Où en est le droit de l'urbanisme ? », *RFDA* 2012, p. 849.

66 Rozen Noguellou, « Le droit de l'urbanisme post *ALUR* », *RFDA* 2014, p. 553.

67 Jean-François Struillou, « L'intégration des préoccupations environnementales dans les documents de planification urbaine », *RFDA* 2012, p. 872 : « Il n'est plus en effet concevable de dessiner les contours de l'aménagement du territoire de demain - en fixant en la matière un certain nombre d'orientations, d'objectifs et de règles - sans prendre en compte la fragilité et la richesse des milieux naturels ou les pollutions urbaines. ».

68 Art. L.101-2 du C. urb. Il commande que ces documents d'urbanisme doivent réaliser un équilibre entre : le *renouvellement urbain* : développement urbain maîtrisé ; restructuration des espaces urbanisés, revitalisation des centres urbains et ruraux ; *utilisation économe des espaces naturels*, préservation des espaces affectés aux activités agricoles et forestières (protection des sites, milieux et paysages naturels) ; *sauvegarde des ensembles urbains et du patrimoine bâti remarquable* ; les besoins en matière de mobilité.

69 Art. 101-2 3° et 7° du C. urb.

particulier, nombreuses étaient les collectivités territoriales à ne pas utiliser cet outil pour l'implantation d'un réseau de chaleur (1). L'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelable de la zone d'aménagement offre également une solution au développement d'un réseau de chaleur (2).

1) SCOT et PLU : des outils permettant la densification du bâti

Pour le SCOT, cela relève essentiellement du contenu du document d'orientation et d'objectif (ci-après DOO), reprenant les orientations définies par le projet d'aménagement et de développement durables⁷⁰, qui peuvent notamment porter sur la lutte contre l'étalement urbain⁷¹. Le DOO détermine, les règles de gestion économe des espaces. Il peut arrêter, à ce titre, par secteur géographiques, « des objectifs chiffrés de consommation économe de l'espace et de lutte contre l'étalement urbain et décrit, pour chacun d'eux, les enjeux qui lui sont propres »⁷², déterminer « la valeur au-dessous de laquelle ne peut être fixée la densité maximale de construction résultant de l'application de l'ensemble des règles définies par le plan local d'urbanisme ou du document en tenant lieu. »⁷³, ou encore « imposer préalablement à toute ouverture à l'urbanisation d'un secteur nouveau : [...] La réalisation d'une étude de densification des zones déjà urbanisées ». Surtout, il peut définir « des secteurs dans lesquels l'ouverture de nouvelles zones à l'urbanisation est subordonnée à l'obligation pour les constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances environnementales et énergétiques renforcées. »⁷⁴.

Le PLU va également être déterminant quant à l'implantation efficace d'un réseau de chaleur. Le projet d'aménagement et de développement durable définit, particulièrement, les orientations générales concernant les réseaux d'énergie et il fixe des « objectifs chiffrés de modération de la consommation de l'espace et de lutte contre l'étalement urbain »⁷⁵. Le règlement du PLU va ensuite pouvoir « définir des secteurs dans lesquels il impose aux constructions, travaux, installations et aménagements de respecter des performances énergétiques et environnementales renforcées qu'il définit. A ce titre, il peut imposer une production minimale d'énergie renouvelable, le cas échéant, en fonction des caractéristiques du projet et de la consommation des sites concernés. Cette production peut être localisée dans le bâtiment, dans le même secteur ou à proximité de celui-ci. »⁷⁶, imposer une densité minimale de constructions dans certains secteurs⁷⁷. Il peut également prévoir « 3° Dans les zones urbaines ou à urbaniser, un dépassement des règles relatives au gabarit qui peut être modulé mais ne peut excéder 30 %, pour les constructions faisant preuve d'exemplarité énergétique ou environnementale ou qui sont à énergie positive. La limitation en hauteur des bâtiments ne peut avoir pour effet d'introduire une limitation du nombre d'étages plus contraignante d'un système constructif à l'autre. Un décret en Conseil d'État détermine les conditions d'application de la majoration »⁷⁸.

2) L'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables, un outil stratégique déterminant

L'étude de faisabilité sur le potentiel de développement en énergies renouvelables, est l'un des outils stratégiques déterminant⁷⁹, qui doit être soutenu par des documents d'urbanisme adaptés⁸⁰, notamment le PLU.

70 Art. L141-5 du C. urb.

71 Art. L141-4 du C. urb.

72 Art. L141-6 du C. urb.

73 Art. L141-8 du C. urb.

74 Art. L. 141-22 du C. urb.

75 Art. L. 151-5 2° du C. urb.

76 Art. L. 151-21 du C. urb.

77 Art. L. 151-26 du C. urb.

78 Art. L. 151-28 du C. urb.

79 Le développement des sources d'énergie renouvelables et de récupération doit être mené conjointement avec la maîtrise de la consommation en énergie.

80 La fiscalité de l'urbanisme doit également être mobilisée, notamment la taxe d'aménagement, art. L.331-1 et s. du C. urb., Jean-Philippe Strebler, « Loi ALUR : les réajustements concernant la fiscalité de l'urbanisme », *RDI* 2014, p. 385.

Désormais codifiée à l'article L. 300-1 du Code de l'urbanisme, l'étude de faisabilité s'impose à toutes actions ou opération d'aménagement, faisant l'objet d'une étude d'impact⁸¹. Elle doit en particulier porter sur « l'opportunité de la création ou du raccordement à un réseau de chaleur ou de froid ayant recours aux énergies renouvelables et de récupération. ».

Le contenu de l'étude n'a pas fait l'objet de précisions réglementaires ou législatives. Elle peut donc être cantonnée à un simple état des lieux des gisements, sans avoir d'effets. Mais cette absence de précisions permet, à l'opposé, d'inscrire cet outil dans une démarche volontaire de maîtrise du développement des énergies renouvelable et de récupération à l'échelle d'une collectivité territoriale.

B) L'obligation de raccordement au réseau de chaleur : l'ultime outil de visibilité sur le taux d'utilisation du réseau

La procédure de classement était le fruit de deux lois : la loi de 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur⁸² et la loi du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement⁸³. Cette dernière est l'une des premières tentatives de simplification de la procédure face à un constat d'échec. En effet, c'est principalement la durée trop longue de l'instruction qui est montrée du doigt comme facteur de blocage de la procédure⁸⁴. Par suite, le processus du Grenelle encourage encore davantage le classement des réseaux en simplifiant la procédure.

Le classement permet aux collectivités territoriales, ou à leurs groupements, de définir un, ou plusieurs, périmètre de développement prioritaire à l'intérieur de la zone de desserte du réseau, au sein duquel le raccordement au réseau est par principe obligatoire⁸⁵, pour « toute installation d'un bâtiment neuf ou faisant l'objet de travaux de rénovation importants, qu'il s'agisse d'installations industrielles ou d'installations de chauffage de locaux, de climatisation ou de production d'eau chaude excédant un niveau de puissance de 30 kilowatts, doit être raccordée au réseau concerné. Cette obligation de raccordement ne fait pas obstacle à l'utilisation d'installations de secours ou de complément. ».

Par exemple, sans cette obligation, une collectivité territoriale ne peut imposer le raccordement à un réseau de chaleur dans le cahier des charges d'une zone d'aménagement concertée ou d'un lotissement, que lorsque les terrains cédés à des promoteurs ont été préalablement acquis par l'aménageur⁸⁶. Ces périmètres doivent être compatibles avec les documents d'urbanismes locaux⁸⁷.

Ainsi, à l'intérieur d'un périmètre de développement prioritaire, le raccordement au réseau classé est obligatoire⁸⁸ pour toute construction neuve, extension importante⁸⁹, ou toute rénovation importante⁹⁰, y compris lors du remplacement d'un système de chauffage de 30 kW ou plus⁹¹.

Pour procéder au classement du réseau, trois conditions cumulatives doivent être respectées : « lorsqu'il est alimenté à plus de 50 % par une énergie renouvelable ou de récupération, qu'un comptage des quantités

81 Le défaut d'étude lors de la création de la ZAC aboutit à l'irrégularité de la désignation de l'aménageur, CAA Marseille, 30 novembre 2015, n°15MA03047.

82 Loi n°80-531 du 15 juillet 1980 relative aux économies d'énergie et à l'utilisation de la chaleur, *op.cit.*

83 Loi n°2006-872 du 13 juillet 2006 portant engagement national pour le logement, JORF n°163 du 16 juillet 2006, p. 10662.

84 Claude Belot, Jean-Marc Juilhard, *Les énergies locales*, Rapport d'information fait au nom de la délégation du Sénat à l'aménagement et au développement durable du territoire sur les énergies locales, n°436, 2006, p. 83-84 : « après vingt-cinq ans de mise en œuvre de la loi, il s'est avéré que les classements ont été extrêmement difficiles à réaliser. Les directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE) n'ont pas pu instruire les demandes de classement dans un délai raisonnable. Le seul exemple connu de classement d'un réseau de chaleur est la ville de Fresnes, classement qui a été obtenu après plus de cinq ans d'instruction par la DRIRE ».

85 Art. L.712-3 du C. énergie et art. 7 de la loi n°80-531 du 15 juillet 1980, *op.cit.*

86 CAA Paris 17 mars 2009, *Commune de Puteaux*, req. n°07PA01173.

87 Art. L.712-2 du C. énergie, notamment les documents graphiques du PLU art. R. 151-1 et s. du C. urb.

88 Le manquement à cette obligation est sanctionné d'une amende de 300 000 euros, art. L.712-5 du C. énergie.

89 Art. R.111-20 du CCH.

90 Art. R.131-25 et R.131-26 du CCH.

91 C'est une obligation réelle se rattachant à l'immeuble, Cass., 3^e civ., 5 juin 2007, n°05-18.173

d'énergie livrées par point de livraison est assuré au vu des besoins à satisfaire, de la pérennité de la ressource en énergie renouvelable ou de récupération, et compte tenu des conditions tarifaires prévisibles et que l'équilibre financier de l'opération pendant la période d'amortissement des installations est assuré »⁹².

Il est donc privilégié, d'une part, l'approvisionnement en chaleur de source renouvelable, locale et récupération et, d'autre part, l'obligation de disposer de compteur individuel permet de mettre en place le principe d'efficacité énergétique en incitant à la réduction des consommations. De plus, l'obligation d'assurer l'équilibre financier du système engage la collectivité territoriale à une gestion à long terme de l'approvisionnement en chaleur, de l'efficacité énergétique des bâtiments raccordés et du réseau en lui-même.

En permettant une gestion de l'énergie thermique au plus près de lieux de production et de consommation, en valorisant les ressources naturelles et humaines du territoire local et en luttant contre l'étalement urbain par une densification des zones desservies, l'intelligence énergétique, entendue comme la recherche de l'efficacité énergétique, soutient le développement des réseaux de chaleur et la lutte contre le dérèglement climatique.

92 Art. L.712-1 du C. énergie. Lorsqu'il est déjà existant, un audit énergétique du réseau devra être réalisé pour déterminer les possibilités d'amélioration de son efficacité, art. L.712-1 du C. énergie. Le contenu de l'audit est déterminé dans l'annexe de l'arrêté du 22 décembre 2012 relatif au classement des réseaux de chaleur et de froid, JORF n°12 du 15 janvier 2013, p. 962.