

► Les réseaux de chauffage urbain de 1987 à 1997

(DGEMP - Observatoire de l'économie de l'énergie et des matières premières, décembre 2001)

Le Syndicat national du chauffage urbain et de la climatisation urbaine (SNCU) effectue pour le compte du SESSI une partie de " l'enquête annuelle sur les consommations d'énergie dans l'industrie ". Il enquête une partie des établissements du secteur N.A.F 40.3Z. " chauffage urbain et climatisation urbaine ", qui sont à la fois producteurs et consommateurs d'énergie. L'enquête exclut les chaufferies d'une puissance inférieure à 3,5 MW, ainsi que les installations à utilisateur unique qui sont à la fois propriétaire du réseau et de la source de chaleur. L'enquête ne s'est pas déroulée en 1996 et en 1997, le questionnaire ayant été modifié, afin notamment de prendre en compte les réseaux de froid et de donner des précisions sur les équipements de cogénération. Les résultats relatifs au froid ne sont pas présentés ici, car ils concernent trop peu de réseaux. La mise en place d'un nouveau logiciel ayant entraîné des retards d'exploitation, seuls les résultats de 1997 sont disponibles, ceux de 1998 et 1999 le seront vraisemblablement en début 2002.

Sommaire

- [La transformation radicale du parc des réseaux](#)
- [Le gaz naturel : l'énergie primaire qui monte](#)
- [Les réseaux sont majoritairement bi ou tri-énergies](#)
- [Eau chaude ou surchauffée](#)
- [Le secteur résidentiel renforce sa position de principal acheteur](#)
- [Ile-de-France et Rhône-Alpes sont les régions les plus concernées par le chauffage urbain](#)
- [La cogénération semble démarrer](#)

■ La transformation radicale du parc des réseaux

En 1997, 375 réseaux urbains, d'une puissance installée supérieure à 3,5 MW et ayant plus d'un client, distribuaient de la chaleur en France.

Un nombre croissant de réseaux ...

Ils sont passés de 338 en 1987 à 372 en 1992, avec une stabilisation à 375 en 1997, après le pic de 1995 (379). Par rapport à 1995, certains réseaux sont devenus *monoclients*, et ne font alors plus partie du champ de l'enquête annuelle du SNCU. Inversement, des réseaux de taille plus modeste et *multiclients* fournissant moins de chaleur sont apparus. Enfin, un meilleur recensement des réseaux existants explique aussi le nombre croissant de réseaux comptabilisés.

...à l'approvisionnement diversifié

En dix ans, surtout depuis 1995, le nombre de sources de chaleur est passé de 459 à 601 : le nombre moyen de sources de chaleur par réseau qui était resté stable entre 1987 et 1994 à 1,4 a augmenté à partir de 1995 pour atteindre 1,6 en 1997.

Le nombre de sous-stations est passé de 17 305 en 1987 à 21 164 en 1997 ; soit en moyenne de 51,2 sous-stations par réseau en 1987 à 56,4 en 1997.

...à l'allongement régulier

En dix ans la longueur totale des réseaux a crû presque régulièrement (l'année 1991 exceptée), passant de 2 469 km en 1987 à 2 973 km en 1997.

...avec une puissance totale souscrite qui se stabilise

La puissance totale souscrite a crû régulièrement de 1987 (17 334 MW) à 1991 (19 330 MW) et se maintient à ce niveau depuis (19 476 MW en 1997) ; en moyenne par réseau la puissance souscrite reste stable à 51-52 MW.

... une puissance installée en diminution

Après avoir largement augmenté de 1987 à 1994, passant de 17 082 MW à 21 015 MW, la puissance installée diminue depuis et est à 18 298 MW en 1997. Parallèlement, la puissance moyenne installée par réseau a augmenté de 1987 (50,5 MW) à 1993 (56,2 MW) mais diminue depuis avec 47,8 MW en 1997.

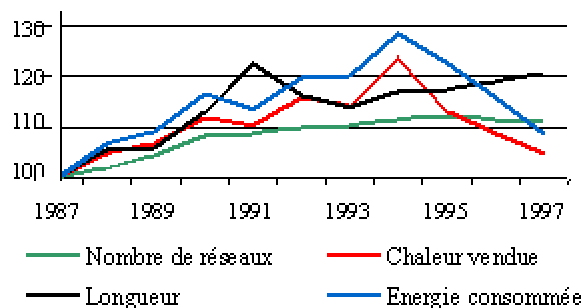
...mais une fluctuation du total de chaleur vendue et de la quantité d'énergie consommée.

Non corrigée des variations climatiques, la chaleur vendue en 1997 (24,3 TWh) est équivalente à celle vendue en 1987 (23,8 TWh). A climat normal, le total de la chaleur vendue est passé de 22,3 TWh en 1987 à 27,6 TWh en 1994 mais diminue depuis jusqu'à 23,3 TWh en 1997 où le climat était plus clément qu'en 1987.

Les quantités d'énergie consommées suivent à peu près les mêmes variations que les quantités de chaleur vendue : elles étaient de 2,8 Mtep non corrigées et 2,6 Mtep après corrections climatiques en 1987 et sont respectivement de 2,9 Mtep et 2,8 Mtep en 1997.

La quantité d'énergie consommée par GWh de chaleur vendue a augmenté entre 1987 et 1995 passant de 1,32 GWh à 1,43 GWh en 1995 ; en 1997 elle diminue fortement et est à 1,37 GWh.

Évolution des réseaux de chaleur : indices base 100 en 1987



■ Le gaz naturel : l'énergie primaire qui monte

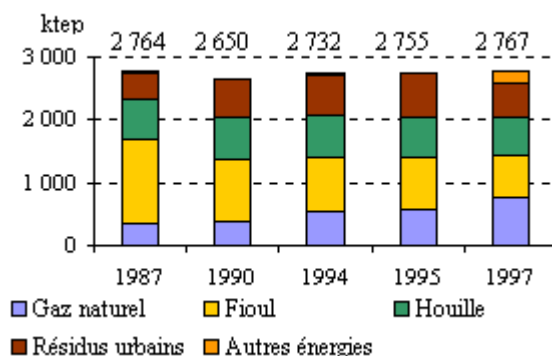
En 1997, 2,77 Mtep d'énergie primaire hors électricité ont été consommés (houille, fioul, gaz naturel, gaz industriels, bois, géothermie, résidus ménagers et industriels, après corrections climatiques, dans les réseaux de chaleur), un peu plus qu'en 1990 (2,65 Mtep) mais autant qu'en 1995 (2,75 Mtep) et qu'en 1987 (2,76 Mtep).

Le gaz représente plus de 28% de la consommation d'énergie (hors électricité) des réseaux, contre 13% en 1987, 15% en 1990 et 21% en 1995.

Malgré cette progression du gaz, les réseaux de chaleur en France restent multi-énergies. Ainsi la part du charbon est restée pratiquement stable (23% en 1987 à 22% en 1997), celle du fioul lourd est passée de 36% à 24% durant la même période. La consommation de résidus urbains fléchit en 1997 et n'est plus que de 19% contre 23 % en 1990 et 26% en 1995 ; elle est un peu supérieure à celle de 1987 (15%). Ce fléchissement s'explique notamment par la sortie du champ de l'enquête d'un certain nombre de réseaux alimentés par des usines d'incinération d'ordures ménagères (nombre de clients devenant inférieur à deux). Il aurait pu être compensé si les nouvelles usines d'incinération d'ordures ménagères (qui valorisent généralement la combustion des déchets par la production d'électricité) n'avaient pas été construites aussi éloignées des centres urbains empêchant, de fait, l'alimentation en chaleur des réseaux de chauffage urbain.

Le fioul domestique représentait jusqu'en 1991 10% ou plus de la consommation d'énergie des réseaux de chaleur ; sa part est en 1997 pratiquement négligeable à moins de 1%.

Consommation d'énergie primaire par type d'énergie dans les réseaux de chaleur

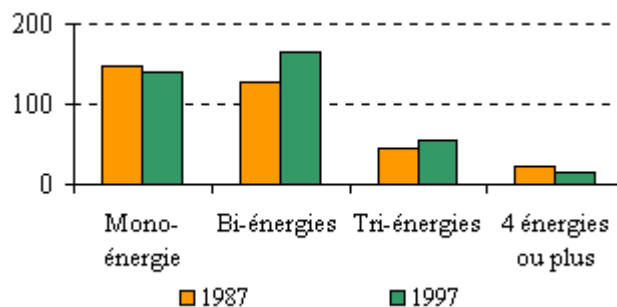


■ Les réseaux sont majoritairement bi ou tri-énergies

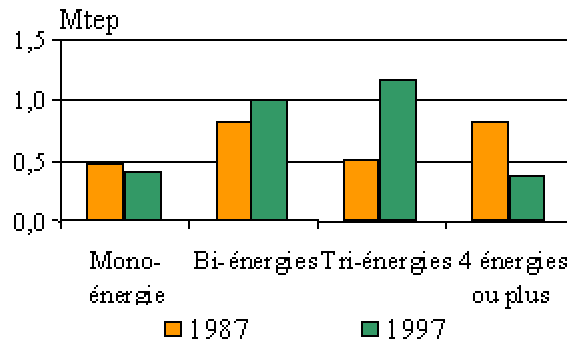
En 1997, et dans des proportions assez voisines de celles de 1987 :

37% des réseaux n'utilisent qu'une énergie et ne consomment que 13,5% de l'énergie totale consommée, contre 43% en 1987 consommant 18% de l'énergie
 44% utilisent deux énergies et consomment 34% de l'énergie totale, contre 37% en 1998 consommant 32% de l'énergie
 15% utilisent trois énergies et consomment 40% de l'énergie totale, contre 13% en 1987 consommant 19% de l'énergie
 4% utilisent quatre énergies ou plus et consomment près de 13% de l'énergie totale, contre 7% en 1987 consommant plus de 31% de l'énergie.

Nombre de réseaux utilisant une ou plusieurs sources d'énergies



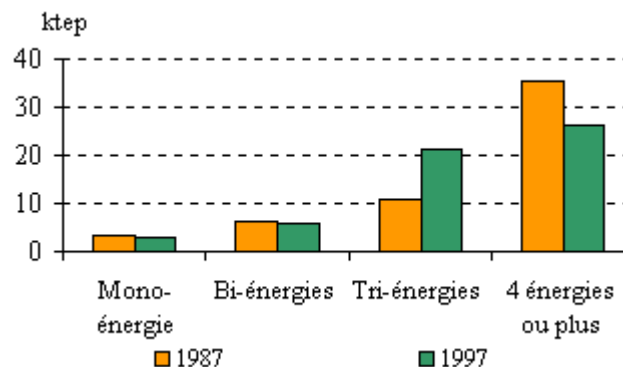
Consommation totale d'énergie des réseaux selon leur type



La consommation moyenne par réseau est restée pratiquement stable dans les réseaux mono énergie, passant de 3,2 ktep en 1987 à 2,9 ktep en 1997, et dans les réseaux bi-énergies, passant de 6,4 ktep en 1987 à 6,0 ktep en 1997. En revanche dans les réseaux tri énergies la consommation moyenne a été presque doublée, avec 21,3 ktep en 1997 contre 10,7 ktep en 1987. Dans les réseaux utilisant plus de 4 énergies, la consommation moyenne a baissé de près de 25% passant de 35,4 ktep en 1987 à 26,4 ktep en 1997.

Les évolutions de chacune de ces catégories doivent être abordées avec prudence. En effet, certains réseaux sont passés d'une catégorie à une autre et dans chaque catégorie la puissance souscrite (donc la consommation) a évolué indépendamment du nombre d'énergies utilisées.

Consommation moyenne d'énergie par réseau selon leur type



Dans les réseaux bi-énergies, la combinaison fioul (lourd ou domestique) et gaz est largement dominante : 113 des 166 réseaux utilisent ces deux énergies ; ils n'étaient que 47 sur 138 en 1989.

En 1997, sur la majorité des réseaux (256 sur 375) alimentés par leurs propres chaufferies, 91 font, en plus de leur chaufferie, appel à des sources extérieures de chaleur tandis que 28 n'utilisent que des sources extérieures.

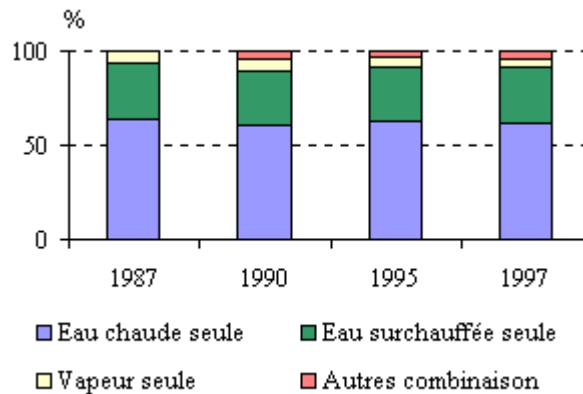
69% des réseaux (259 sur 375) ne s'alimentent qu'avec une seule source de chaleur, 20% disposent de deux sources, 5% de trois et 6% de quatre et plus.

Eau chaude ou surchauffée : les vecteurs de distribution de chaleur les plus utilisés

En 1997, 62% des réseaux ont distribué de la chaleur sous forme d'eau chaude uniquement, 29% des réseaux sous d'eau surchauffée à plus de 110°C uniquement. En 1987 ces chiffres étaient peu différents, respectivement de 63% et 30%.

Les autres formes de distribution, vapeur seule ou combinaison de vapeur et eau chaude ou surchauffée, sont très marginales.

Répartition des réseaux selon la nature de la chaleur qu'ils distribuent



En 1997 l'eau chaude circulait dans 54% de la longueur du réseau et l'eau surchauffée dans 51%. Pour 1987, ces chiffres sont de 49% et 54%.

Le secteur résidentiel renforce sa position de principal acheteur

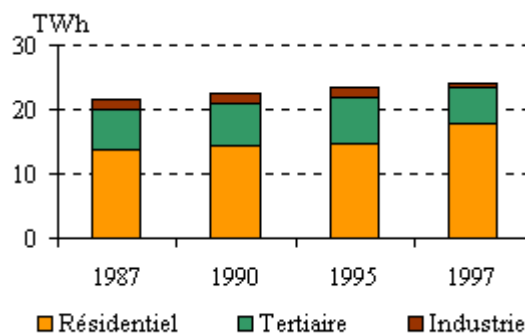
Sur un total en 1997 de 24,3 TWh de chaleur vendue (non corrigée du climat), le secteur résidentiel, avec plus de 73%, soit 17,8 TWh, est le principal client des réseaux de chaleur. Plus de 1,1 millions de logements sont ainsi desservis, soit le quart des appartements disposant d'un chauffage collectif et un peu plus de 10% des appartements en immeubles collectifs.

En 1987 les ventes au secteur résidentiel représentaient moins de 63% des ventes.

Le secteur tertiaire ne représente plus que 22,5% de la chaleur vendue (contre 30% en 1987 et 1995). La vente de chaleur aux établissements scolaires représente près de 37% des ventes dans le secteur tertiaire, contre 29% en 1987.

La vente de chaleur aux autres secteurs économiques est maintenant marginale ; les ventes à l'industrie notamment qui représentaient près de 7% du total des ventes en 1987, ne sont plus que 4% en 1997.

Vente de chaleur par secteur



En 1997, sur les 375 réseaux enquêtés, 352 fournissent le secteur résidentiel, 315 le secteur tertiaire, 42 l'industrie et 5 l'agriculture.

Sur les 315 réseaux alimentant le secteur tertiaire, 254 alimentent les établissements scolaires, 94 les hôpitaux, 28 les établissements militaires et 256 les autres établissements du secteur tertiaire.

Les quantités d'énergie totales (y compris électricité) consommées pour alimenter l'ensemble des clients des réseaux urbains étaient de 2,8 Mtep en 1987 et de 2,9 Mtep en 1997. La quantité moyenne consommée par unité de chaleur vendue est pratiquement la même dans chacun des secteurs en 1997, alors qu'en 1987 les unités de chaleur vendues à l'agriculture et à l'industrie étaient nettement plus consommatrices d'énergie que celles vendues au tertiaire ou au résidentiel.

Ile-de-France et Rhône-Alpes sont les régions les plus concernées par le chauffage urbain

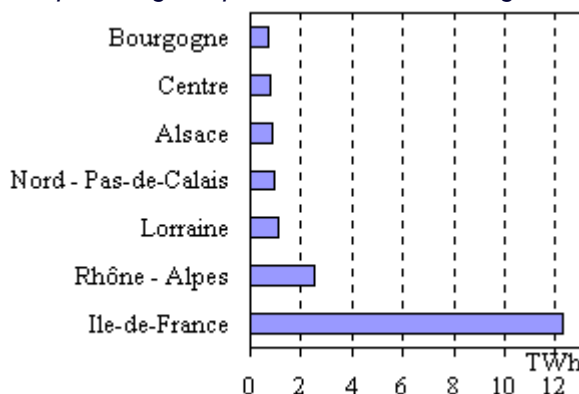
La présence des réseaux de chaleur est liée notamment :

- à l'urbanisation,
- aux caractéristiques et à l'histoire des économies locales,
- aux décisions prises au niveau.

C'est pourquoi les régions Ile de France et Rhône Alpes sont les régions où les réseaux sont les plus nombreux.

Ainsi existe-t-il 117 réseaux en Ile-de-France, 47 en Rhône-Alpes, 17 en Lorraine, 18 en Nord Pas-de-Calais, 16 en Alsace, mais aussi 21 en Provence-Alpes-Côte-d'Azur. Ile-de-France et Rhône-Alpes produisent respectivement 12,3 TWh et 2,5 TWh de la chaleur, soit 61% de la chaleur totale vendue. A l'inverse, il n'y a que 3 réseaux en Languedoc-Roussillon, 5 en Limousin et 6 en Poitou-Charentes.

Principales régions productrices de chauffage urbain



Par rapport aux autres réseaux français, les réseaux d'Ile-de-France utilisent un peu plus souvent des résidus urbains (qui représentent 23% des énergies consommées contre 15% pour l'ensemble des autres réseaux) notamment en raison de l'important réseau de Paris qui utilise pour 50% de la chaleur issue de la combustion des déchets. Ils utilisent aussi un peu plus souvent du fioul lourd (qui représente 25% des énergies consommées contre 20% pour l'ensemble des autres réseaux), mais moins souvent du gaz (20% des énergies consommées contre 32% pour l'ensemble des autres réseaux). L'Ile-de-France consomme 95% de l'énergie géothermique nationale, ce qui représente plus de 7% de l'énergie consommée dans la région dans les réseaux de chaleur. Les autres réseaux consommant de l'énergie géothermique se situent en Aquitaine (5 réseaux) et en Midi-Pyrénées (1 réseau)

En Rhône-Alpes, les réseaux consomment plus fréquemment qu'ailleurs des résidus urbains (21% contre 19% dans les autres régions) et industriels (plus de 4% contre moins de 1% dans les autres régions) mais moins souvent du fioul lourd (16% contre 24%).

En Lorraine, les parts du charbon, du gaz naturel et des gaz industriels sont relativement plus importantes (respectivement 39%, 38% et 11%). 92% des gaz industriels consommés dans les réseaux de chaleur sont utilisés en Lorraine.

Dans le Nord-Pas-de-Calais, le gaz naturel, le fioul lourd et, dans une moindre mesure, la récupération de chaleur issue de process industriel sont utilisés ; en revanche, très peu de chaleur issue d'usine d'incinération d'ordures ménagères est utilisée.

Au total :

33% du *gaz naturel* consommé dans les réseaux de chaleur est utilisé en Ile de France, 12% en Lorraine et 10% en Rhône-Alpes.

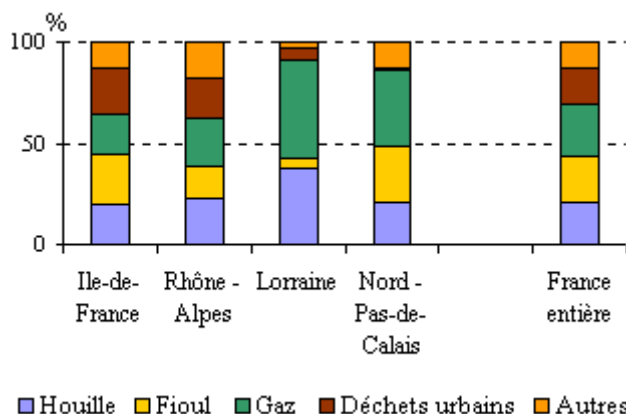
47% du *fioul lourd* est brûlé en Ile de France, près de 8% en Rhône-Alpes, 5% en Alsace et 5% en Centre

40% de la *houille* est utilisée en Ile de France, 12% en Lorraine, 12% en Rhône-Alpes et près de 8% en Bourgogne

52% des *résidus urbains* sont brûlés en Ile de France, près de 12% en Rhône-alpes

40% des *déchets industriels* consommés dans les réseaux de chaleur le sont en Rhône-Alpes, 24% dans le Nord-Pas de Calais et 20% en Alsace.

Structure de la consommation dans les régions principales productrices de chauffage urbain



■ La cogénération semble démarrer

68 réseaux (ce qui concerne 78 chaufferies) disposent d'un équipement de cogénération.

Ils consomment au total 3 578 GWh (soit 11% de la consommation totale d'énergie) ; il s'agit surtout de gaz (64%) et de charbon (28%).

Ces réseaux produisent 957 GWh d'électricité et en vendent 754 GWh. Ils livrent au réseau 1 873 GWh de chaleur, soit presque 8% de la chaleur distribuée totale.

L'information sur...	C'est dans...
Les réseaux de chaleur urbains 1987 1997 <i>contact : veronique.paquel@industrie.gouv.fr</i>	Version Internet www.industrie.gouv.fr/energie Cliquer dans : <i>Statistiques</i> , puis dans <i>Notes statistiques</i>
Observatoire de l'énergie MINEFI- DGEMP Télédéc 162 61, boulevard Vincent-Auriol - 75703 Paris Cedex 13 Téléphone : 01 44 97 06 21, Fax : 01 44 97 09 69, mél. : dgemp.oe@industrie.gouv.fr	
Syndicat national du chauffage urbain et climatisation urbain e(SNCU) 24 rue de la Pépinière 75008 Paris Téléphone : 01 44 70 63 90, Fax : 01 44 70 63 99, mél. : info@fg3e	