

**Etudes et documents**

**N°25**

**Statistiques de l'énergie à Genève**

**Une rétrospective commentée (1987 - 1996)**

---

<b>Sommaire</b>	<b>Page</b>
1. Aspects historiques et méthodologiques, références	5
2. Aperçu général	9
3. Les énergies de réseau : électricité et gaz	13
4. Les ventes de carburants et de combustibles	27
5. Consommation de mazout et installations de chauffage	33

---

## Office cantonal de la statistique

8, rue du 31-Décembre  
Case postale 6255 1211 Genève 6



DEEE – Département de l'économie,  
de l'emploi et des affaires extérieures

L'Office cantonal de la statistique produit et recueille des informations dans tous les domaines de la statistique, les met à disposition et les diffuse. Il assure également la coordination de la statistique publique sur le plan cantonal.

### Principaux modes de diffusion :

#### **Publications**

Voir liste en page 4 de couverture

#### **Téléphone**

022 / 787 67 07 (accès principal à l'Office)

022 / 787 67 67 (indice des prix à la consommation)

#### **Télécopieur**

022 / 736 29 45

#### **Centre de documentation**

Ouvert au public de 13 h 45 à 17 h 30

### Légende des signes

- valeur nulle
- 0 valeur inférieure à la moitié de la dernière position décimale retenue
- ... donnée inconnue
- /// aucune donnée ne peut correspondre à la définition
- ( ) l'information ne peut être communiquée pour des raisons tenant à la protection des données
- [ ] valeur peu significative
- e valeur estimée
- p donnée provisoire
- r donnée révisée

**Edition** Office cantonal de la statistique  
(OCSTAT) Genève

**Rédaction**  
Responsable de la publication Jean-Emile Neury  
Directeur  
Auteur Marco Spagnoli  
Tél. 022 / 787 67 57

**Réalisation,  
administration**  
Graphiques Dominique Felsenheimer  
Mise en page Noëlle Micard  
Commandes,  
abonnements Tél. 022 / 787 67 07  
Prix 20 F  
Tirage 850 exemplaires

**Impression** Steffen SA, Genève

© OCSTAT, Genève 1998. Reproduction autorisée avec mention de la source

## Etudes et documents

N°25

### Statistiques de l'énergie à Genève

#### Une rétrospective commentée (1987 - 1996)

---

Table des matières	Page
<i>Glossaire</i>	2
<i>Facteurs de conversion et unités de mesures</i>	4
<i>Chapitre 1</i>	
<b>Aspects historiques et méthodologiques, références</b>	5
1.1. Remarques liminaires	5
1.2. Bilan énergétique fédéral et statistique cantonale	6
<i>Chapitre 2</i>	
<b>Aperçu général</b>	9
2.1. Le bilan des livraisons d'énergie	9
2.2. Répartition entre les groupes de consommateurs	10
<i>Chapitre 3</i>	
<b>Les énergies de réseau : électricité et gaz</b>	13
Définitions et remarques méthodologiques	13
3.1. L'électricité	14
3.2. Le gaz naturel	21
<i>Chapitre 4</i>	
<b>Les ventes de carburants et de combustibles</b>	27
Définitions et remarques méthodologiques	27
4.1. Les ventes de carburants	28
4.2. Les ventes de combustibles	31
<i>Chapitre 5</i>	
<b>Consommation de mazout et installations de chauffage</b>	33
Définitions et remarques méthodologiques	33
5.1. Le parc des installations de chauffage	34
5.2. Consommation cantonale et structure du parc	35
5.3. Evolution de la consommation et demande de chaleur	35
5.4. Consommation estimée, ventes de combustibles et demande de chaleur	37

---

## Glossaire

<i>Consommation brute</i>	La consommation brute comprend la production indigène, le solde des échanges extérieurs ainsi que les variations de stocks des agents énergétiques primaires ou secondaires. Les pertes liées à la production d'agents secondaires, lorsque ces derniers font partie des échanges extérieurs, ne figurent pas dans le total de la consommation brute, alors que les pertes dues à la transformation des agents primaires ne sont pas déduites.
<i>Consommation finale</i>	La consommation finale représente les flux énergétiques avant leur transformation finale destinée à produire les prestations attendues (travail mécanique, éclairage, chaleur, etc.). Elle concerne principalement des agents énergétiques secondaires. Les pertes de transformation et de distribution, ainsi que la consommation propre du secteur énergétique, sont déduites.
<i>Energie utile</i>	L'énergie utile recouvre les quantités d'énergie effectivement utilisées sous forme de prestations par les consommateurs, dont les principales sont la chaleur, le travail mécanique et l'éclairage. Les pertes dues à la dernière phase de transformation – d'énergie secondaire en énergie utile – sont déduites.
<i>Energies primaires</i>	Agents énergétiques dans leur état naturel (force hydraulique, force éolienne, rayonnement solaire, pétrole brut, gaz naturel, etc.), avant toute transformation.
<i>Energies secondaires</i>	Agents énergétiques qui ont subi une première transformation et qui se prêtent, en l'état, à la production des prestations finales.
<i>Energies de réseau</i>	Energies distribuées par des infrastructures de transport fixes.
<i>Energies thermiques</i>	Energies destinées à la production de chaleur.
<i>Consommation propre Consommation d'usine</i>	Elle recouvre la consommation du secteur énergétique destinée à alimenter directement ou indirectement la transformation de l'énergie ainsi que son système de distribution.
<i>Autoproducteurs</i>	Consommateurs qui produisent de manière autonome de l'énergie à l'aide de techniques diverses (récupération de chaleur, couplage chaleur-force, etc.), qu'ils soient branchés ou non à des réseaux de distribution.

---

<i>Degrés-jours, degrés-froid</i>	Somme (mensuelle, annuelle) des différences journalières entre la température des locaux chauffés (20 degrés Celsius) et la température journalière moyenne, pour autant qu'elle soit égale ou inférieure à 12 degrés Celsius.
<i>Gaz interruptible</i>	Sont ainsi désignées les livraisons de gaz soumises à des conditions contractuelles particulières (clause d'interruptibilité liée à des avantages tarifaires). En règle générale ces livraisons sont destinées à des installations bi-combustibles (mazout, électrique, propane, etc.) dont la puissance est égale ou supérieure à 500 kW. L'interruptibilité temporaire des livraisons de gaz naturel à l'initiative du distributeur (les SIG) permet d'assurer la gestion des surcharges ponctuelles ou saisonnières du réseau.
<i>Puissance thermique nominale</i>	Capacité théorique de production de chaleur des installations thermiques mesurée en kW.
<i>Puissance installée</i>	C'est la somme des puissances nominales des installations en service reliées ou non à un réseau.
<i>Solarcad</i>	<i>Solar</i> : solaire et <i>cad</i> : chauffage à distance. C'est le nom de la centrale solaire (1 000 m <sup>2</sup> de capteurs solaires) implantée sur le site du Lignon des SIG. Cette centrale solaire apporte un complément à la production de chaleur du réseau de chauffage à distance.
<i>Cogénération</i>	Système de transformation énergétique intégrant des techniques différentes de production. Cette notion s'applique en particulier aux installations de couplage chaleur-force (CCF). Ces installations exploitent aussi bien la force mécanique pour la production d'électricité (moteur diesel, turbines), que la déperdition de chaleur entraînée par ce type de système.
<i>Saison de chauffage</i> <i>Année de chauffage</i>	La <i>saison de chauffage</i> est la période au cours de laquelle les installations de chauffage sont normalement en service. On considère que pendant les mois d'été (juin-août) la plupart d'entre elles sont mises hors service. Sur le plan statistique néanmoins, on prend en compte l' <i>année de chauffage</i> , qui couvre la consommation effective de 12 mois (avril à mars).

## Facteurs de conversion

### Conversion en unité de poids

Essence normale, supercarburant	1 litre = 0,75 kilo
Carburant diesel	1 litre = 0,83 kilo
Carburant avion	1 litre = 0,80 kilo

### Pouvoir calorifique moyen

Charbon et bois	7 Gcal <sup>1</sup> /tonne
Huiles de chauffage et carburants	10 Gcal <sup>1</sup> /tonne

### Conversion en térajoules (TJ)

Combustibles et carburants	1 Gcal <sup>1</sup> = 0,0041868 TJ
Electricité et gaz	1 MWh <sup>2</sup> = 0,0036 TJ

## Unités de mesure

Le **Joule (J)** est une unité qui mesure soit du travail (mécanique) soit de la chaleur (électricité). Un joule représente la quantité de chaleur dégagée par un élément chauffant de 1 Watt pendant une seconde.

Le **kilowattheure (kWh)** est l'unité d'énergie électrique utilisée pour mesurer le travail fourni ou l'énergie consommée par une machine ou un appareil d'une puissance d'un kilowatt pendant une heure.

La **calorie** est une unité de mesure de la chaleur. Une kilocalorie représente la chaleur nécessaire pour élever de 1°C la température de 1 kg d'eau.

### Multiples décimaux

Kilo	k	10 <sup>3</sup>	1 000
Mega	M	10 <sup>6</sup>	1 000 000
Giga	G	10 <sup>9</sup>	1 000 000 000
Tera	T	10 <sup>12</sup>	1 000 000 000 000

<sup>1</sup> Gcal = gigacalorie = 10<sup>9</sup> calories.

<sup>2</sup> MWh = mégawattheure = 10<sup>3</sup> kilowattheures.

## Chapitre 1

# Aspects historiques et méthodologiques, références

### 1.1. Remarques liminaires

La demande d'information statistique en matière d'énergie a évolué aussi bien quantitativement que qualitativement au cours des dernières décennies. Les phénomènes économiques liés à l'évolution des conditions du marché (notamment les chocs pétroliers de 1973 et 1979) ainsi que les retombées politiques d'accidents techniques<sup>1</sup> ont marqué profondément l'évolution de cette demande dans notre canton. C'est ainsi que des adaptations institutionnelles successives traduisant la volonté populaire<sup>2</sup> ont contribué à façonner un nouveau cadre au développement de la statistique cantonale en matière d'énergie.

Le développement de l'offre statistique répond, dans une large mesure, aux besoins exprimés par l'Office cantonal de l'énergie (OCEN), qui est l'autorité cantonale compétente en la matière. Sa mise en oeuvre est le fruit de la collaboration étroite entre l'OCEN et l'Office cantonal de la statistique (OCSTAT). Le Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie (CUEPE), en tant qu'institution spécialisée dans ce domaine, fournit ponctuellement son appui sur les plans technique et méthodologique.

C'est dans ce cadre que plusieurs projets statistiques ont pu voir le jour au cours des vingt dernières années. La statistique des **ventes de produits pétroliers** (combustibles et carburants) est venue compléter, dans les années septante (respectivement en 1975 et en 1979), la statistique de **production** et de **distribution des énergies de réseau** (électricité et gaz). Un pas supplémentaire a été franchi, dès 1984, avec l'établissement de la statistique de **consommation d'électricité et de gaz par branche économique**. La statistique de **consommation de mazout** est la dernière-née de cette série. Ses résultats sont publiés pour la première fois dans le cadre de cette étude, après une période de développement assez longue, compte tenu de la complexité du dispositif requis pour sa réalisation. Gérée par l'OCSTAT, cette statistique a été conçue par le CUEPE sur le mandat de l'OCEN. Elle est ainsi le fruit de la collaboration étroite entre ces différentes institutions.

L'ensemble de ces statistiques fait l'objet de publication périodique dans les collections de l'OCSTAT (*Annuaire statistique*, *Bulletin statistique*). Des commentaires sur les séries figurent jusqu'en 1994 dans les rétrospectives annuelles de l'économie genevoise (collection *Aspects statistiques*) et seront publiés, à l'avenir, dans *Communications statistiques*.

Un premier bilan de la statistique cantonale de l'énergie a été publié en 1986 (*Aspects statistiques* n° 53, novembre 1986). La présente étude se propose d'actualiser ce bilan, de procéder à un « état des lieux » de la statistique cantonale de l'énergie et de suggérer quelques réflexions fondées sur l'analyse des séries disponibles.

Les différentes statistiques sont passées en revue aux chapitres suivants avec les remarques méthodologiques utiles à leur interprétation au début de chaque chapitre.

<sup>1</sup> L'explosion du réacteur numéro 4 de la centrale nucléaire de Tchernobyl, en avril 1986, ainsi que les incidents successifs qu'a connus le surgénérateur de Creys-Malville, et leur retentissement auprès de l'opinion publique.

<sup>2</sup> A Genève, en particulier : la révision de l'article 160 de la Constitution cantonale et l'adoption de la loi sur l'énergie du 18 septembre 1986; à l'échelle de la Confédération : l'article constitutionnel sur l'énergie ainsi que le moratoire sur la construction de centrales nucléaires, adoptés par le peuple et les cantons le 23 septembre 1990.

## 1.2. Bilan énergétique fédéral et statistique cantonale

La statistique fédérale élaborée par l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) offre un cadre conceptuel de référence en matière de statistiques sur l'énergie. L'économie énergétique y est représentée sous forme de flux qui retracent les étapes essentielles du cycle de transformation des agents énergétiques, de la production et de l'importation d'agents primaires à la consommation finale d'énergie utile. Ces étapes correspondent à trois concepts constitutifs du bilan global de l'énergie, à savoir : la **consommation brute**, la **consommation finale**, et l'**énergie utile**.

Par leur intervention dans le cycle de transformation de l'énergie, les divers agents économiques en caractérisent les étapes principales : producteurs et importateurs pour la consommation brute, distributeurs et négociants pour la consommation finale, utilisateurs et consommateurs pour l'énergie utile. Ces distinctions sont particulièrement appropriées du point de vue statistique car elles désignent, à chaque étape, les sources potentielles de l'information statistique.

L'élaboration de la statistique énergétique rencontre de nombreuses difficultés. Deux exemples suffiront à illustrer notre propos. La mesure de la force hydraulique, en tant qu'énergie primaire disponible à l'état naturel, ne peut être fondée que sur des estimations assez approximatives, et a posteriori, de la fraction de cette énergie naturelle effectivement exploitée par les producteurs. De telles estimations demeurent relativement fragiles en regard de la qualité statistique obtenue dans les autres domaines couverts par la statistique publique. A l'autre bout du cycle de transformation, la mesure statistique de l'énergie utile consacrée à l'éclairage ou au travail mécanique, par exemple, supposerait le recensement de l'ensemble des équipements à usage domestique ou professionnel destinés à la production de ce genre de prestations, selon leur durée d'utilisation. La complexité et l'étendue de l'opération impliquent un coût de réalisation qui placent un tel recensement hors de la portée de la statistique publique. A défaut, on procède à des estimations de qualité variable.

Ainsi, le degré de précision et la qualité des statistiques recouvrant l'ensemble du bilan énergétique suisse sont fort différents d'un domaine à l'autre; le bilan de la **consommation finale d'énergies secondaires** constitue la pièce maîtresse, la plus fiable et cohérente du point de vue statistique, de cet ensemble.

Pour une description détaillée du cadre conceptuel mis en oeuvre par la statistique suisse, on pourra se référer utilement à la publication annuelle de l'OFEN : «La statistique globale suisse de l'énergie», tiré à part du bulletin ASE/UCS, élaborée avec le concours du Comité national suisse du Conseil mondial de l'énergie (pour 1996, voir n° 16, août 1997).

A l'échelle du canton, la statistique de l'énergie permet de mesurer les principaux flux énergétiques tels qu'ils apparaissent au bout de la chaîne de distribution. Elle ne permet pas en revanche de distinguer les flux à l'entrée selon leur origine (production et solde des échanges extérieurs) ou selon leur nature (énergies primaires: pétrole brut, énergie hydraulique, énergie nucléaire, ordures ménagères et déchets industriels, etc.).

La statistique cantonale recourt à différentes sources, à l'image de la diversité des agents actifs sur le marché énergétique. Administrations et régies de droit public, entreprises privées et consommateurs contribuent, à un titre ou à un autre, à la production de la statistique sur l'énergie. Sans leur participation, la statistique n'aurait pas connu les développements actuels.

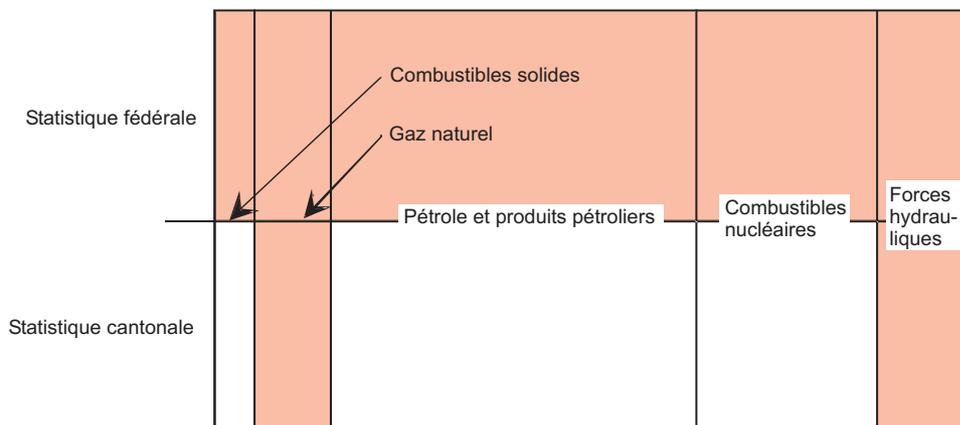
### La consommation brute

La consommation brute recouvre la production indigène d'énergies primaires, le solde des échanges extérieurs et la variation des stocks d'énergies primaires et secondaires. Contrairement à la statistique fédérale, le solde des échanges extérieurs du canton n'est pas connu pour les produits pétroliers (pétrole brut, combustibles et carburants) et les combustibles solides. La production cantonale d'énergie

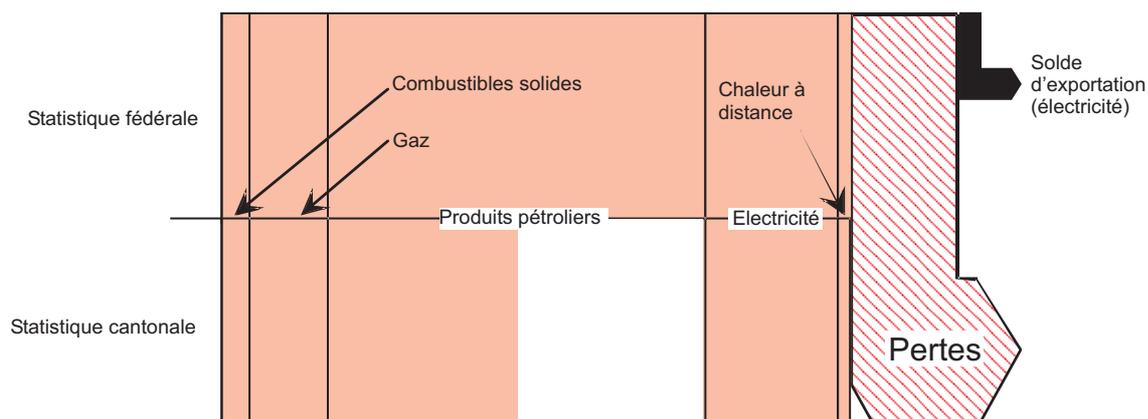
**Figure 1 Principaux flux énergétiques selon les statistiques fédérale et cantonale (1)**

Chiffres annuels

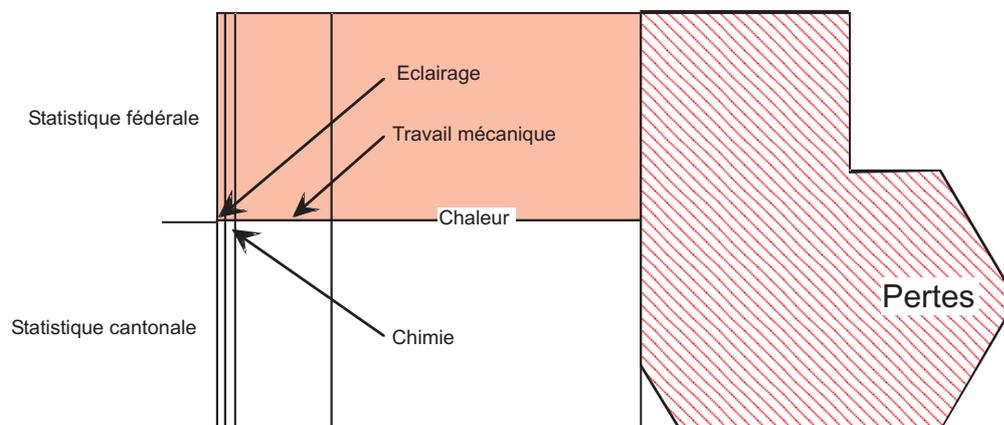
Consommation brute (production indigène, solde des importations et exportations, variations de stock)



Consommation finale (énergies secondaires, pertes de transport et distribution, consommation propre)



Energie utile (services et prestations rendus par la transformation de l'énergie finale)



(1) Les surfaces ombrées représentent les domaines couverts par la statistique. Elles ne sont pas proportionnelles à l'importance relative des rubriques concernées. Le rendement énergétique (en % de la consommation finale) calculé pour la Suisse est de 43,2 % en 1996.

d'origine solaire n'est pas recensée. En revanche, l'énergie hydraulique pourrait être estimée sur la base des critères (rendements moyens) utilisés à l'échelle fédérale, en partant de l'énergie secondaire produite (électricité = 80 %). La variation des stocks chez les importateurs, les détaillants ou les consommateurs n'est pas mesurée à l'échelle cantonale.

## La consommation finale

Le bilan de la consommation finale représente les quantités d'énergies secondaires prêtes à leur consommation, c'est-à-dire avant la transformation nécessaire pour fournir les prestations attendues (chaleur, travail mécanique, etc.). A ce stade, ce sont les réseaux de distribution (énergies de réseau) ou les installations de production de chaleur (combustibles), ainsi que les équipements de transport (carburants) qui représentent les consommateurs finaux. A Genève, la structure régionale et cantonale des réseaux de distribution permet d'obtenir une mesure fiable de la consommation finale de gaz, d'électricité ou de chaleur à distance.

La statistique cantonale de la consommation de mazout fournit une estimation fiable de la consommation finale de cet agent énergétique. Les pertes dues à la transformation des énergies primaires ne sont pas mesurables à l'échelle du canton pour les produits pétroliers.

Les statistiques cantonales relatives aux carburants et aux combustibles solides portent sur les **livraisons** aux consommateurs finaux. La statistique fédérale admet cependant que les ventes de carburants (pour elle, ventes aux détaillants), correspondent approximativement à la consommation, car les fluctuations des stocks auprès des détaillants sont faibles. A Genève, les ventes de carburants ne comprennent pas les variations de stock chez les détaillants, car on enregistre les ventes à la pompe, ce qui approche davantage la consommation finale effective.

## L'énergie utile

Sur la base des statistiques de consommation finale, l'OFEN répartit les valeurs énergétiques selon leur type prépondérant d'utilisation. Ainsi, la consommation finale de mazout, de gaz et de combustibles solides est considérée comme étant intégralement affectée à la production de chaleur, et la consommation finale de carburants à la production de travail mécanique. Seule la consommation d'électricité fait l'objet d'une répartition entre les différents types d'utilisation. Le passage de l'énergie finale consommée à l'énergie utile est réalisé par l'application des rendements moyens estimés par type d'utilisation ou par agent énergétique.

A l'échelle du canton, en l'absence d'un bilan de la consommation finale complet et cohérent, ce type d'estimation n'est pas envisageable. De surcroît la qualité des résultats ne satisfait guère aux exigences de la statistique publique.

## Statistique cantonale : l'approvisionnement d'énergie

La statistique cantonale de l'énergie est fondée principalement sur le concept d'**approvisionnement**. Cette approche se place à mi-chemin entre deux notions de base de la statistique fédérale : la consommation brute et la consommation finale. Pour la statistique cantonale, la notion d'approvisionnement recouvre : la consommation finale, les pertes de transport et de distribution, ainsi que, le cas échéant, la variation des stocks auprès des consommateurs.

Cela n'est cependant pas le cas pour tous les agents intégrés dans la statistique cantonale. La consommation finale est connue pour les énergies de réseau et les combustibles liquides, la répartition par catégorie d'utilisateurs est maîtrisée pour l'électricité et, dans une moindre mesure, pour le gaz.

## Chapitre 2

### Aperçu général

#### 2.1. Le bilan des livraisons d'énergie

La statistique cantonale offre un aperçu de l'approvisionnement en énergies secondaires au stade de la consommation finale. La répartition des livraisons par agent énergétique fournit des indications permettant de retracer l'évolution de la demande, de ses composantes principales, ainsi que des conditions qui façonnent le marché énergétique cantonal.

En 1996, le bilan cantonal des livraisons d'énergie présente une structure plus homogène qu'au début de la période considérée (1987). Les produits pétroliers occupent toujours la première place en 1996 (59,3 %), mais ils ont perdu 10 points au cours des dix dernières années (1987 : 69,4 %) au bénéfice des énergies de réseau (de 30,3 % à 40,5 %). Au cours de la même période, la demande globale d'énergie a connu d'importantes fluctuations. En 1996, elle était inférieure à son volume de 1987 (-3,4 %).

Pendant la période considérée, la population du canton s'est accrue sans interruption et la construction de logements n'a pas diminué. Le ralentissement de l'activité économique, très gourmande en énergie électrique, a eu un impact très modeste, et de courte durée, sur la consommation d'électricité. Enfin, l'évolution du nombre de véhicules à moteur en circulation n'a fléchi qu'à partir de 1994, alors que les ventes de carburants n'ont pratiquement pas cessé de régresser depuis 1990.

Ainsi, la substitution principale, qui caractérise l'évolution structurelle du marché énergétique cantonal au cours de la dernière décennie, concerne les énergies thermiques, qui représentent plus de la moitié des livraisons cantonales (53,3 % du total en 1996). Au cours de cette période, le transfert de parts du marché des combustibles liquides au gaz naturel est substantiel. De 1987 à 1996, le volume des livraisons de gaz naturel progresse de 55 %, alors que celui des ventes de combustibles liquides diminue de 20 %.

**Tableau 1 Bilan des livraisons d'énergie aux consommateurs finals**

Totaux annuels en TJ						Genève
	Electricité (1)	Gaz naturel	Mazout	Charbon, bois	Carburants (2)	Total
1982	6 213	2 908	15 634	190	7 952 e	32 897
1983	6 434	3 232	17 527	171	8 399 e	35 763
1984	6 715	3 439	18 108	152	8 856 e	37 270
1985	7 032	3 769	19 479	153	8 558 e	38 991
1986	7 343	3 892	18 484	136	9 177 e	39 032
1987	7 669	4 183	17 240	118	9 946	39 156
1988	7 923	4 067	15 652	93	9 854	37 589
1989	8 203	4 298	15 032	83	10 628	38 244
1990	8 433	4 590	14 826	65	10 541	38 455
1991	8 588	5 319	15 460	73	10 256	39 696
1992	8 573	5 406	15 574	68	10 176	39 797
1993	8 542	5 593	15 033	60	9 852	39 080
1994	8 586	5 220	13 743 r	47	8 968	36 564
1995	8 642	5 732	13 224	47	9 099	36 744
1996	8 829	6 503	13 639	47	8 860	37 878

(1) Sans le CERN.

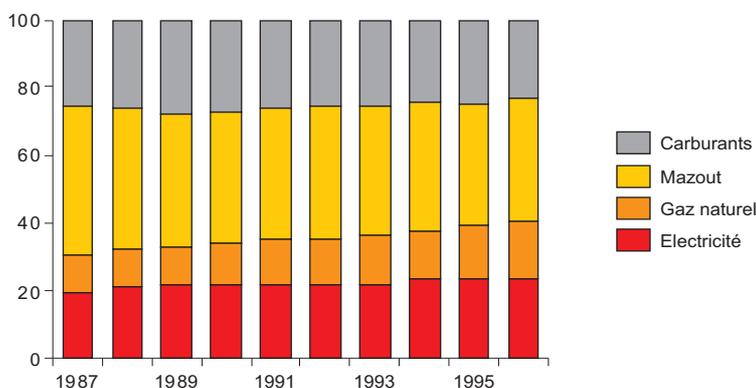
(2) Sans les carburants d'aviation.

Source : Services industriels de Genève / Office cantonal de la statistique

**Figure 2 Bilan des livraisons d'énergie aux consommateurs finals**

Chiffres annuels, répartition en pour cent

Genève



Source : Services industriels de Genève / Office cantonal de la statistique

L'évolution des prix relatifs joue ici un rôle déterminant, car ces agents énergétiques se trouvent en concurrence directe en raison du caractère commun des prestations qu'ils peuvent fournir. Il convient de souligner à cet égard que les conditions de formation des prix diffèrent substantiellement entre les énergies de réseau et les produits pétroliers. Les prix d'achat de ces derniers sont déterminés par le marché spot international. Ils sont de ce fait sujets à des fluctuations importantes. En revanche, les prix de base des énergies de réseau sont fixés par des conventions à long terme entre producteurs et distributeurs, leur conférant de ce fait davantage de stabilité, même si ces contrats incluent des clauses de réajustement des prix. Par ailleurs, la nature institutionnelle des distributeurs régionaux, ainsi que leur position de monopole sur leurs marchés respectifs, ajoutent une dimension politique à leurs décisions économiques; les autorités politiques sont d'ailleurs généralement bien représentées au sein de leurs conseils d'administration.

## 2.2. Répartition entre les groupes de consommateurs

### Les activités économiques (industrie, artisanat, agriculture et services)

Dans le bilan des livraisons cantonales, l'électricité occupe, après le gaz, la deuxième place en matière de croissance relative : de 19,6 % en 1987, sa part passe à 23,3 % en 1996. Et ceci malgré les reculs annuels en valeurs absolues enregistrés en 1992 et 1993. La correspondance entre ces fluctuations annuelles et celles de l'économie cantonale reflète la structure de la consommation de cet agent énergétique (59 % de la consommation brute destinée aux activités économiques, voir chapitre 3). En effet, parmi les agents énergétiques utilisés, l'électricité est celui dont la contribution directe à la production économique est la plus élevée (travail mécanique, alimentation de circuits électroniques, etc.). C'est pourquoi l'évolution de sa consommation est liée à celle des activités économiques.

Pour le gaz naturel, la part attribuable à des utilisateurs professionnels représente 20 % de la consommation du canton, sans compter le chauffage à distance (voir chapitre 3.2). Pour cet agent énergétique cependant, la contribution directe au processus productif relève davantage de l'exception (cuisson professionnelle, chauffage ou conditionnement de matières premières, etc.), reste difficilement identifiable et n'a vraisemblablement qu'une importance marginale.

La même remarque est applicable à la consommation de mazout. Son utilisation à des fins professionnelles pourrait être déduite de la typologie des bâtiments (hôtels, restaurants, usines, garages, etc.) : en 1994, 3 % du parc des installations et 11,5 % de la puissance nominale installée entreraient alors dans cette catégorie d'utilisations, sans compter les bâtiments à usages mixtes (logements, arcades et bureaux notamment).

### **Les ménages**

La consommation des ménages n'est mesurable que pour l'électricité (chapitre 3, paragraphe 3.1.3.). Pour les autres agents, elle pourrait être estimée à l'aide de divers critères, hélas relativement grossiers; ainsi la typologie des bâtiments constituerait-elle une source utile, notamment pour les énergies thermiques.

### **Les transports**

A l'image de la statistique fédérale, la consommation de carburants dans le canton peut être attribuée intégralement au secteur des transports.

La part de la consommation d'énergie relative aux transports tend à décroître depuis 1990, même en y ajoutant le courant de traction utilisé par les transports publics (équivalent à 0,7 % des livraisons de carburants). Il faut rappeler cependant qu'outre les fluctuations à court terme imputables à différents facteurs (prix, évolution du parc de véhicules, fluctuations de la demande des ménages), l'amélioration progressive du rendement énergétique des véhicules à moteur exerce un rôle certain sur la demande finale de carburants.



## Chapitre 3

# Les énergies de réseau : électricité et gaz

### Définitions et remarques méthodologiques

L'**électricité** est une énergie *secondaire*, résultant de la transformation d'énergies *primaires* (force hydraulique, combustibles nucléaires, déchets ménagers ou industriels, gaz naturel, mazout, etc.). Elle est destinée principalement à l'éclairage, à la réfrigération ainsi qu'à la production de travail mécanique. Le **gaz naturel** est une énergie *primaire* qui se prête, en l'état, à la combustion finale destinée à la production de chaleur.

Les Services industriels de Genève (SIG), en leur qualité d'exploitant du réseau genevois, sont à la source des statistiques relatives à la production<sup>3</sup> (électricité) et à la consommation (électricité et gaz).

Les énergies de réseau ne se prêtent pas facilement au stockage. C'est pourquoi les quantités livrées aux consommateurs correspondent à leur consommation finale. Des pertes techniques dues au transport, aux écarts de relevés ou à la consommation propre (« consommation d'usine ») figurent dans le décompte annuel des réseaux.

Les rapports annuels de gestion des SIG renseignent sur les échanges d'**électricité** réalisés avec les partenaires et les fournisseurs du réseau cantonal, ainsi que sur la production indigène de courant. La consommation, dans la mesure où elle fait l'objet de transactions commerciales, est, elle aussi, mesurée avec précision. C'est donc sur la base de l'exploitation des fichiers administratifs liés à la gestion courante du réseau que la statistique est élaborée.

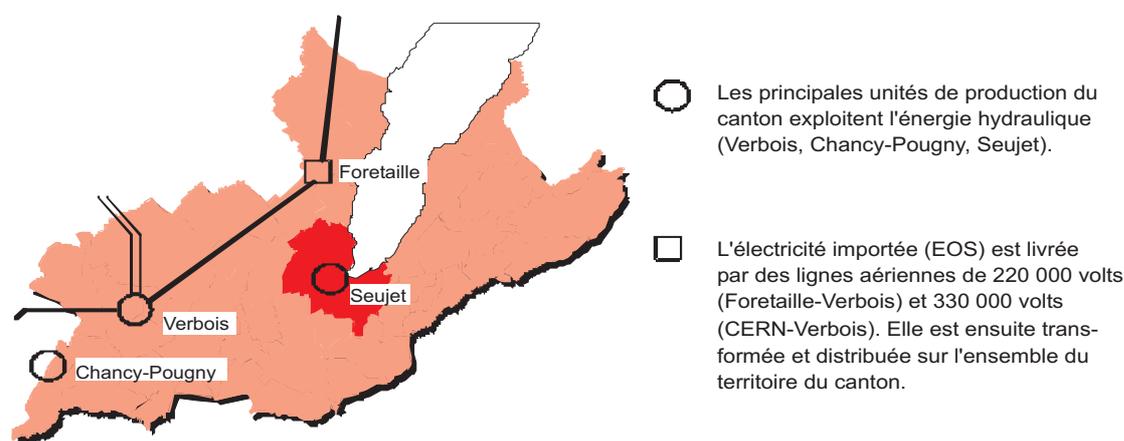
La statistique de la consommation par genre d'utilisation et par branche économique est le résultat de la mise en relation du fichier des abonnés des SIG avec le répertoire genevois des entreprises (REG). Le traitement du fichier des abonnés des SIG permet de distinguer les catégories d'utilisateurs et d'usages (domestique, professionnel). Le profil économique des abonnés aux tarifs professionnels est ensuite établi sur la base des données contenues dans le REG.

La statistique du **gaz** fait l'objet de traitements analogues. La répartition par activité économique est construite à partir du groupe d'abonnés professionnels identifiés lors de l'élaboration de la statistique de l'électricité. La répartition selon les types d'usages et les catégories d'utilisateurs (chauffage, eau chaude, ménage et artisanat, grande industrie) est moins cohérente pour le gaz, car elle repose sur des critères techniques de nature différente (taille des installations et type d'utilisateurs). C'est ainsi que, sous la rubrique « ménages et artisanat », on peut trouver aussi des consommations destinées au chauffage des locaux par exemple, et que sous « chauffage » sont enregistrées des consommations qui peuvent être destinées aussi bien à des ménages qu'à des activités économiques (y compris artisanales). Aussi, la répartition par type d'utilisation ne permet-elle pas de repérer le groupe d'utilisateurs professionnels tel qu'il figure dans la statistique de consommation par branche d'activité économique.

<sup>3</sup> Dans un souci de simplification, nous empruntons au langage commun la notion de « production », alors que, en toute rigueur, il faudrait parler de « transformation ».

### 3.1. L'électricité

Figure 3 Production et distribution d'électricité du réseau



Source : Services industriels de Genève

#### 3.1.1. Production et achats

Le réseau de distribution des Services industriels de Genève (SIG) a fourni, en 1995<sup>4</sup>, 2,4 millions de MWh d'énergie électrique aux utilisateurs (230 000 compteurs environ). Sur ces 2,4 millions, 37 % proviennent de la production indigène (essentiellement de la production hydraulique), le reste est acheté à l'extérieur du canton. Les achats extérieurs transitent par EOS (Energie de l'Ouest-Suisse SA), grand distributeur régional dont les SIG sont actionnaires. D'autres achats directs (principalement à Electricité de France (EDF) et aux CFF) contribuent à alimenter le réseau, toutefois dans une proportion marginale. Seule une partie d'entre eux sont ajoutés à la production indigène.

#### La production indigène

L'usine de Verbois assure plus de la moitié de la production cantonale (55 %), celle de Chancy-Pougny y contribue pour un tiers (33 %). Le reste est produit, en ordre décroissant, par l'usine d'incinération des Cheneviers, par le barrage du Seujet, ainsi que par divers autoproducteurs (une petite vingtaine) rattachés au réseau genevois.

Les **autoproducteurs** livrent de l'électricité au réseau tout en étant clients. Celle-ci est le résultat de leur production propre, notamment lorsqu'elle est excédentaire. De grands établissements, ou des ensembles locatifs, font partie de ce groupe de producteurs. Il n'est pas possible de connaître la part autoconsommée de leur production car les SIG ne comptabilisent que les flux qui passent par le réseau. Leur production est réalisée à l'aide de diverses techniques : récupération de chaleur (Usine d'incinération des Cheneviers), installations hydroélectriques, centrales alimentées par plusieurs sources d'énergie (en particulier, gaz naturel, solaire).

<sup>4</sup> 1995 est utilisée ici comme année de référence car, à la suite de l'incendie de la centrale de Verbois du mois de février 1996, l'arrêt de la production altère très sensiblement la répartition entre production et achats du canton. Le total du réseau ne comprend pas les livraisons au CERN.

**Tableau 2 Production et achats d'électricité du réseau (sans le CERN)**

Totaux annuels en MWh									Genève	
	Verbois (1)	Chancy-Pougny	Les Cheneviers	Seujet	Divers auto-producteurs	Total production	Achats EOS	Ventes	Total du réseau (2)	Taux de couverture (3)
1983	507 998	227 868	57 860	///	1 119	794 845	1 042 955	50 533	1 787 267	44,5
1984	438 908	201 114	58 040	///	1 093	699 155	1 229 334	63 189	1 865 300	37,5
1985	457 604	207 248	64 210	///	896	729 958	1 258 054	34 784	1 953 228	37,4
1986	456 388	215 707	68 368	///	889	741 352	1 335 182	36 847	2 039 687	36,3
1987	481 017	218 945	75 418	///	949	776 329	1 365 319	11 464	2 130 184	36,4
1988	507 817	235 030	78 872	///	1 035	822 754	1 425 000	46 959	2 200 795	37,4
1989	384 039	233 346	67 204	///	581	685 170	1 624 544	31 167	2 278 547	30,1
1990	412 283	259 299	69 472	///	511	741 565	1 643 618	42 546	2 342 637	31,7
1991	409 212	251 527	53 553	///	844	715 136	1 694 066	23 635	2 385 567	30,0
1992	462 667	270 467	68 191	///	976	802 301	1 678 716	99 581	2 381 436	33,7
1993	423 174	260 219	65 028	///	2 371	750 792	1 655 679	33 678	2 372 793	31,6
1994	488 690	297 255	87 037	///	3 162	876 144	1 551 194	42 214	2 385 124	36,7
1995	487 434	292 272	85 565	13 723	5 596	884 590	1 549 392	33 296	2 400 686	36,8
1996	41 472	241 547	85 401	22 441	6 652	397 513	2 070 851	15 902	2 452 462	16,2

(1) Arrêt de la production le 9 février 1996 à la suite d'un incendie.

(2) Production + achats EOS - ventes.

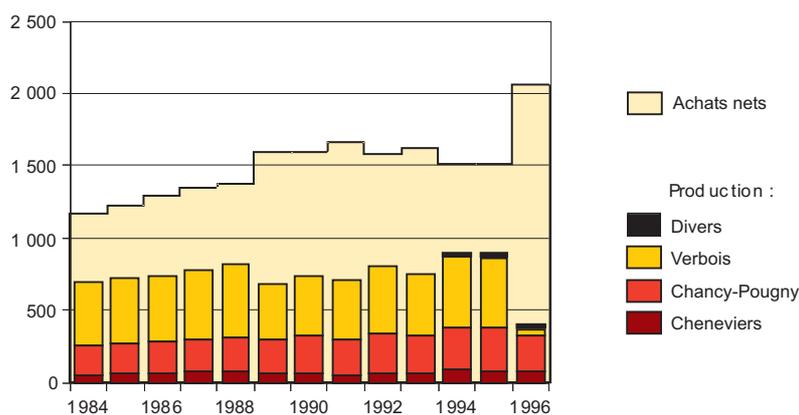
(3) Rapport entre production et total du réseau (en %).

Source : Services industriels de Genève

**Figure 4 Production et achats d'électricité du réseau (sans le CERN)**

Totaux annuels en GWh

Genève



Source : Services industriels de Genève

Entre 1985 et 1995<sup>5</sup>, un effort sensible a été porté sur l'augmentation des capacités de production du canton. Des aménagements hydroélectriques d'importance ont ponctué la progression de la production cantonale au cours des dix dernières années, notamment la construction du barrage du Seujet ainsi que la modernisation des installations de l'usine de Verbois. Les unités de production sises sur le territoire cantonal ont, en 1995, une capacité de quelque 140 MW de puissance, soit environ 22 MW de plus que dix ans auparavant. Ainsi, la production cantonale d'électricité dépasse, en 1995, celle de 1985 de 23 %. Les 155 000 MWh supplémentaires représentent, à titre d'exemple, près de la moitié des besoins de l'industrie genevoise en 1995.

Cet effort n'a toutefois pas permis de réduire la dépendance du canton à l'égard de l'approvisionnement extérieur. La part de celui-ci n'a pas varié en dix ans (2/3 du total); c'est dire que l'accroissement de la production indigène pendant cette période a à peine suffi à faire face à la progression de la demande.

### 3.1.2. Fournitures du réseau

#### La demande globale

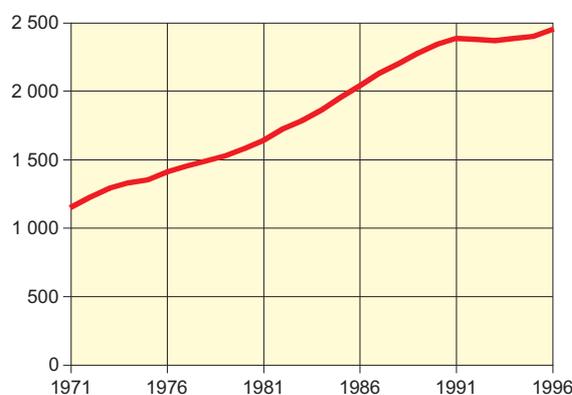
L'électricité est un agent énergétique qui ne se prête pas au stockage sans transformation ni pertes importantes. C'est pourquoi le volume de kWh fourni par le réseau est un flux qui correspond directement à la consommation appelée par les utilisateurs, hormis une part de pertes techniques et d'écarts de relevés estimée à 4,6 % en moyenne. La consommation brute du réseau, sans le CERN, a plus que doublé de 1971 à 1996 avec un rythme de croissance annuel moyen de 3,2 %.

Le CERN est un gros consommateur d'électricité. En 1996, sa consommation représentait 38 % du total de la consommation du canton (sans le CERN). Par convention, il n'est pas rattaché au réseau genevois; une large partie de ses besoins est couverte par EDF (92 % en 1996), le reste par EOS. En raison de la nature des activités de ce centre de recherche, ainsi que par sa position géographique à cheval sur la frontière franco-genevoise, la consommation d'électricité d'origine suisse peut varier sensiblement d'une année à l'autre.

**Figure 5 Evolution de la consommation d'électricité du réseau (sans le CERN)**

Totaux annuels en GWh

Genève



Source : Services industriels de Genève

<sup>5</sup> Voir note précédente.

On peut distinguer trois périodes en fonction du rythme d'expansion de la demande. Ces périodes correspondent, à quelques nuances près, aux trois décennies : 1970, 1980 et 1990. La première est caractérisée par un taux annuel moyen de croissance assez soutenu (3,7 %) recouvrant des fluctuations annuelles importantes, la deuxième par un rythme plus élevé et plus régulier (4,0 %), et la dernière (1990-1996) par un ralentissement sensible de la croissance, avec même de légers reculs (-0,2 % en 1992 et -0,4 % en 1993). On relève également l'impact très différent des fluctuations de l'activité économique selon les époques. La récession de 1973-74 se traduit par un ralentissement – mais non un arrêt – de la croissance de la demande de courant (de 5,3 % en 1973, le taux annuel tombe à 1,7 % en 1975), alors que la stagnation économique du début de la présente décennie a eu un effet plus direct sur la consommation d'énergie électrique.

### Les déterminants de la demande

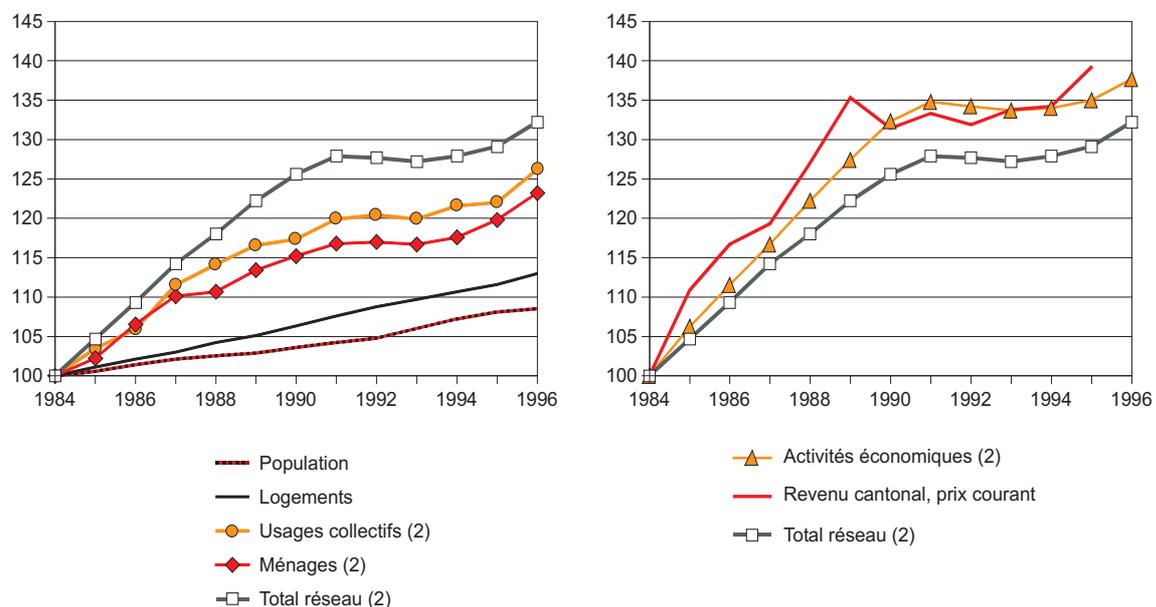
La relation entre les fluctuations de l'activité économique et la demande d'électricité n'est pas immédiate. Les modifications structurelles qui affectent l'activité économique (le développement technologique, la réallocation des facteurs de production entre les secteurs, etc.) contribuent à modifier la consommation dite productive<sup>6</sup> d'électricité. Par ailleurs, la demande des ménages est aussi tributaire de facteurs qui tendent à modifier à long terme leur consommation d'énergie électrique. L'évolution de la législation et de l'opinion font partie de ces facteurs.

Une décomposition de la consommation par catégories d'utilisateurs ou d'usages permet de mieux appréhender ces facteurs explicatifs.

**Figure 6 Evolution de la consommation d'électricité du réseau (1), comparaisons**

Nombres indices (1984 = 100)

Genève



(1) Sans les pertes et les écarts de relevé.

(2) Consommation d'électricité.

Source : Services industriels de Genève / Office cantonal de la statistique

<sup>6</sup> Par consommation productive, on entend l'ensemble de la consommation enregistrée au tarif professionnel, même lorsque celle-ci n'entre pas directement dans le processus de production au sens économique strict. A noter qu'une telle restriction devrait s'appliquer aussi dans le cas inverse, notamment lorsqu'une part des usages collectifs, des éclairages communs ou des ascenseurs, par exemple, est utilisée par des entreprises. Nous supposons donc que pour l'électricité, ces quantités restent marginales en regard de la part prépondérante affectée aux usages professionnels (59 %).

### 3.1.3. Catégories d'utilisateurs et activités économiques

#### Consommation par catégories d'utilisateurs

La consommation cantonale d'électricité, sans les livraisons au CERN, se répartit en trois grandes catégories d'utilisateurs : les ménages privés, les activités économiques et les usages collectifs<sup>7</sup>. Près des deux tiers de la consommation (62 % en 1996) sont imputables aux activités économiques, alors que les ménages privés, qui déterminent les usages domestiques, ne consomment que le quart du total. Cette répartition met en évidence le poids prépondérant des activités économiques et l'impact de leurs mutations sur la consommation totale du canton. Elle révèle par la même occasion la dépendance des activités économiques à l'égard de cet agent énergétique.

L'évolution de la consommation d'électricité par catégories d'utilisateurs au cours de la période 1984-1996 montre tout d'abord la relative stabilité des usages collectifs (entre 13,6 % et 14,2 %). En deuxième lieu, on remarque un mouvement symétrique entre les usages productifs et les usages domestiques. Les premiers gagnent progressivement en importance (de 55,4 % à 59,3 %) jusqu'en 1990 au détriment des ménages privés. Dès 1992, ce mouvement s'inverse, traduisant l'impact du ralentissement économique sur la consommation liée aux activités.

**Tableau 3 Consommation d'électricité du réseau (sans le CERN), selon le genre d'utilisation**

Chiffres annuels	Genève					
	1984		1990		1996	
	MWh	%	MWh	%	MWh	%
<b>Ménages privés</b>	<b>465 233</b>	<b>24,9</b>	<b>536 181</b>	<b>22,9</b>	<b>573 035</b>	<b>23,4</b>
<b>Activités économiques</b>	<b>1 049 541</b>	<b>56,3</b>	<b>1 388 154</b>	<b>59,3</b>	<b>1 444 776</b>	<b>58,9</b>
Secteur primaire	10 749	0,6	13 280	0,6	13 726	0,6
Secteur secondaire	270 226	14,5	340 596	14,5	327 688	13,4
Secteur tertiaire	732 020	39,2	1 029 617	44,0	1 101 558	44,9
Secteur indéterminé	36 546	2,0	4 661	0,2	1 804	0,1
<b>Usages collectifs</b>	<b>264 722</b>	<b>14,2</b>	<b>310 541</b>	<b>13,3</b>	<b>334 100</b>	<b>13,6</b>
Services généraux d'immeubles	241 610	13,0	284 895	12,2	307 220	12,5
Eclairage public (1)	23 112	1,2	25 646	1,1	26 880	1,1
<b>Consommation totale</b>	<b>1 779 496</b>	<b>95,4</b>	<b>2 234 876</b>	<b>95,4</b>	<b>2 351 911</b>	<b>95,9</b>
Pertes et écarts de relevés	85 804	4,6	107 761	4,6	100 551	4,1
<b>Total réseau</b>	<b>1 865 300</b>	<b>100,0</b>	<b>2 342 637</b>	<b>100,0</b>	<b>2 452 462</b>	<b>100,0</b>

(1) Eclairage des voies publiques exclusivement.

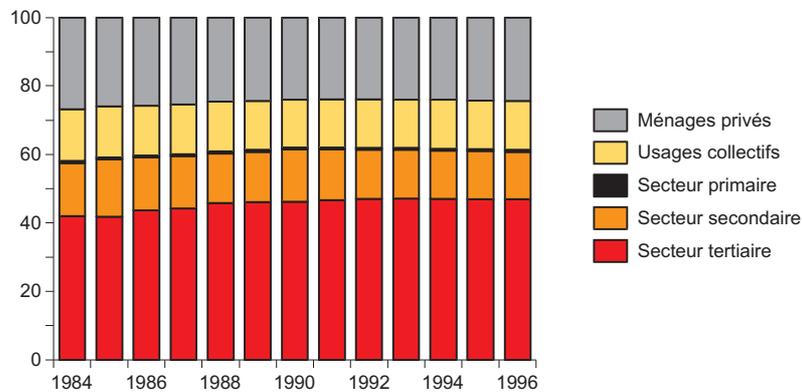
Source : Services industriels de Genève

<sup>7</sup> Eclairage des voies publiques et services généraux d'immeubles (ascenseurs, éclairages, buanderies, etc.).

**Figure 7 Consommation d'électricité du réseau (sans le CERN), selon le genre d'utilisation**

Chiffres annuels, répartition en pour cent

Genève



Source : Services industriels de Genève / Office cantonal de la statistique

### Utilisation productive et emplois

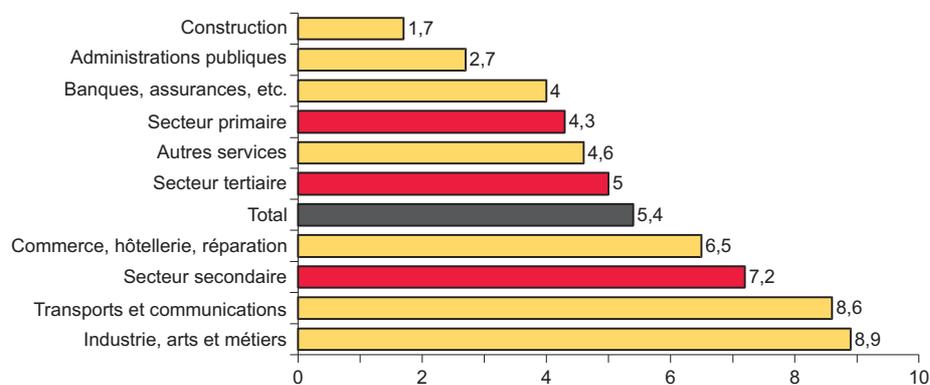
Le secteur tertiaire utilise à lui seul près de la moitié de l'énergie électrique distribuée dans le canton (en 1995 : 46,9 %). Par rapport aux seuls usages professionnels (activités économiques), la part du tertiaire est de 76,1 %. Cette proportion reste toutefois inférieure au poids de ce secteur mesuré en termes d'emplois (82,4 % selon le recensement de 1995). La situation est inverse dans le secteur secondaire : 16,3 % des emplois et 22,8 % de la consommation consacrée aux activités économiques. La part du secteur primaire reste très modeste (1 %) en regard des autres activités économiques, quel que soit le critère de mesure (consommation d'électricité ou emplois).

Malgré les effets du progrès technique et de la redistribution des activités économiques, le rapport emplois/consommation d'électricité calculé pour 1991 – dernières données disponibles – offre une image toujours utile de l'intensité relative de la consommation par secteur d'activité.

**Figure 8 Consommation d'électricité par emploi, selon l'activité économique, en 1991**

En MWh

Genève



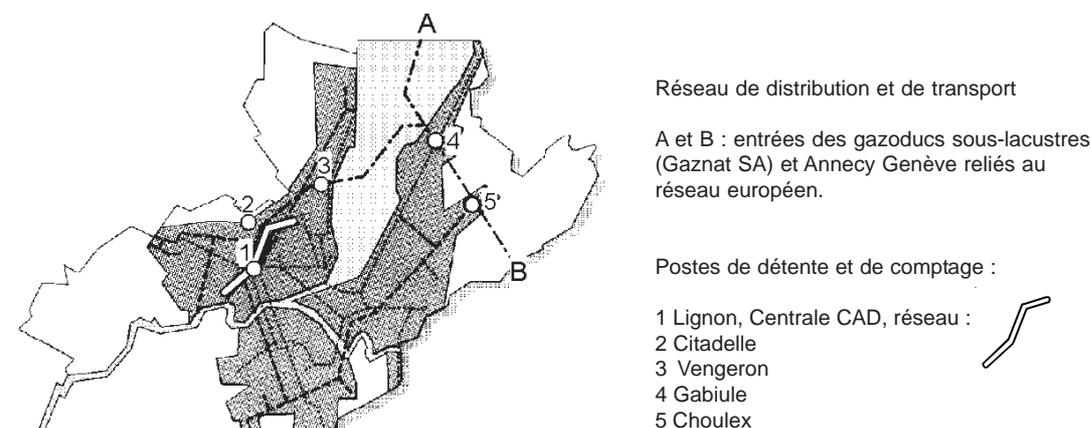
Source : Services industriels de Genève / Office cantonal de la statistique

Un poste de travail dans le secteur primaire consomme en moyenne annuelle (1991) 4,3 MWh, dans le secteur secondaire 7,2 MWh et dans le tertiaire 5,0 MWh. Les positions extrêmes sont occupées par des branches appartenant au même secteur économique : la construction avec seulement 1,7 MWh et l'industrie, arts et métiers à l'autre extrême avec 8,9 MWh. La moyenne pour l'ensemble des secteurs économiques se chiffre à 5,4 MWh par an et par poste.

La structure par branches économiques de la consommation électrique évolue au cours de la période sous revue. Le poids du secteur tertiaire (76,3 % en 1996) s'est accru aussi bien en termes relatifs (+ 6,7 points depuis 1984) qu'absolus (+ 407 313 MWh). La consommation du secteur secondaire n'a pas diminué (+ 35 277 MWh), mais ce secteur a perdu de son importance relative (de 29,3 % des usages professionnels en 1984, sa part passe à 22,7 % en 1996). La comparaison des résultats des *recensements fédéraux des entreprises* (RFE) 91 et 95 montre une orientation de même genre en ce qui concerne les emplois: la baisse est nettement plus prononcée pour le secteur secondaire (- 13,6 %) que pour le secteur des services (- 3,3 %).

## 3.2. Le gaz naturel

Figure 9 Réseau du gaz



Source : Services industriels de Genève

### 3.2.1. Approvisionnement et distribution

Pour le gaz naturel, notre canton est entièrement tributaire de l'approvisionnement extérieur. Il est rattaché au réseau européen de transport, dont l'un des axes principaux traverse la Suisse du nord au sud. Le gaz naturel consommé en Suisse est fourni par l'Allemagne, les Pays-Bas, la Russie, la France et l'Italie. Le réseau cantonal de distribution s'étend sur 724 km. La lourdeur de son infrastructure de transport ainsi que l'absence de contrainte légale en matière de distribution<sup>8</sup>, limitent sa pénétration à l'aire urbaine ou périurbaine. Les zones périphériques à faible concentration de population ou d'activités ne sont généralement pas desservies. Près de 60 000 compteurs, dont les trois quarts au tarif domestique, mesurent la consommation finale de ses utilisateurs.

Outre les contraintes techniques liées à l'infrastructure nécessaire à sa distribution, la diffusion du gaz est sujette à des contraintes de nature économique. De surcroît, le gaz ne jouit pas d'un monopole sur le marché des énergies thermiques. D'autres sources d'énergie peuvent satisfaire le même type de besoins à des conditions concurrentielles, qu'il s'agisse du mazout (chauffage) ou de l'électricité (cuisson). C'est pourquoi l'évolution des prix relatifs des agents énergétiques a un impact certain sur les décisions relatives aux investissements d'infrastructure.

La politique active menée par les distributeurs régionaux, notamment par les SIG, tend à améliorer l'offre. Elle est soutenue indirectement par la qualité écologique de cet agent énergétique peu polluant ainsi que par des normes fédérales restrictives (OPAIR 92).

<sup>8</sup> Contrairement à celui de l'électricité, le service du gaz n'a pas l'obligation légale de desservir tout le territoire cantonal; ce sont des considérations économiques (rapport coûts/bénéfices, rentabilité des investissements, etc.) qui déterminent le développement du réseau de distribution du gaz.

### 3.2.2. Utilisations

En 1996, la part de la consommation affectée à la production de chaleur (installations de chauffage, eau chaude, chauffage à distance) représente plus de 95 % de la consommation brute de gaz du canton (1 806 308 MWh). Aussi, l'évolution de la consommation est-elle essentiellement tributaire de la demande de chaleur. Sans tenir compte du chauffage à distance, le chauffage direct (sans la production d'eau chaude, les ménages et l'artisanat, la grande industrie) absorbe, en 1996, 95 % du gaz naturel vendu, contre 86 % en 1984. En volume, la consommation imputable au chauffage direct fait plus que doubler, passant de 667 000 à 1 555 000 MWh.

**Tableau 4 Consommation de gaz naturel fourni par les Services industriels de Genève (1)**

	Totaux annuels							Genève	
	Chauffage (3)	Gaz vendu (2)				Pertes et consommations diverses (6)	Chauffage à distance	Consommation totale (7)	
		Eau chaude	Ménages et artisanat (4)	Grande industrie (5)	Total			MWh	TJ
									MWh
1983	589 670	19 375	70 230	15 666	694 941	33 064	169 673	897 678	3 232
1984	666 999	21 468	66 013	15 211	769 691	15 595	169 970	955 255	3 439
1985	749 301	23 112	66 041	14 711	853 165	21 528	172 165	1 046 858	3 769
1986	797 834	23 042	65 551	15 624	902 051	4 630	174 305	1 080 986	3 892
1987	858 610	24 726	66 868	16 261	966 465	10 898	184 466	1 161 829	4 183
1988	834 874	22 957	63 803	15 463	937 097	19 685	173 041	1 129 823	4 067
1989	919 090	24 117	61 098	14 597	1 018 902	319	174 778	1 193 999	4 298
1990	992 039	24 593	60 638	15 973	1 093 243	14 345	167 286	1 274 874	4 590
1991	1 208 122	24 020	59 735	17 041	1 308 917	- 10 580	179 226	1 477 563	5 319
1992	1 231 788	23 172	54 017	16 073	1 325 050	51	176 575	1 501 675	5 406
1993	1 287 243	23 339	54 657	15 156	1 380 396	- 2 458	175 649	1 553 587	5 593
1994	1 228 595	21 375	49 158	12 878	1 312 006	- 25 132	163 187	1 450 061	5 220
1995	1 296 380	24 233	50 547	14 330	1 385 489	38 441	168 405	1 592 335	5 732
1996	1 554 721	27 165	49 049	13 929	1 644 864	3 185	158 259	1 806 308	6 503

(1) Les aires desservies (distinctes pour l'électricité, le gaz et l'eau) ne correspondent pas au territoire du canton.

(2) Consommation au compteur.

(3) Chauffage des locaux (y compris installations de gaz interruptible d'une puissance supérieure à 350 kW).

(4) Installations domestiques, artisanales, industrielles et commerciales d'une puissance inférieure à 120 kW.

(5) Installations artisanales, industrielles et commerciales d'une puissance supérieure à 120 kW.

(6) Consommation d'usine et du réseau, gaz non enregistré, consommation non ventilée en raison du décalage des relevés d'index.

(7) Non compris le gaz naturel utilisé pour l'alimentation de la pile à combustible entrée en service en 1993.

Source : Services industriels de Genève

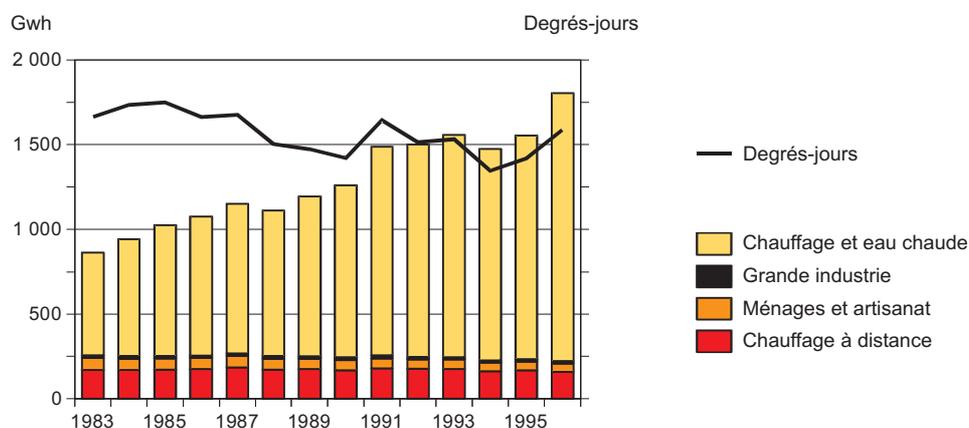
Ce type d'utilisation rend l'évolution de la consommation très sensible aux variations climatiques. Cependant, compte tenu de la dynamique de l'offre<sup>9</sup>, la progression de la consommation à moyen et à long terme reflète avant tout l'expansion de l'infrastructure de distribution, car l'augmentation progressive du nombre de raccordements, et des puissances installées, suppose l'adaptation et le renforcement du réseau (postes de détente et de comptage, augmentation de la capacité des conduites de transport, etc.). En l'occurrence, la puissance installée (chauffage uniquement) a évolué considérablement. En dix ans, de 1984 à 1994, elle a passé de 335 610 à 587 958 kW, soit une progression de 75 %.

<sup>9</sup> Nous nous référons à la politique commerciale des SIG (campagnes promotionnelles, politique de prix, service après-vente, conseil et expertise, etc.).

**Figure 10 Consommation de gaz naturel selon le genre d'utilisation**

Totaux annuels

Genève



Source : Services industriels de Genève / Office cantonal de la statistique

Pendant la même période, on observe également une progression de l'intensité d'utilisation. Pour un kW installé, la consommation moyenne s'élève à 1 987 kWh en 1984 et à 2 090 en 1994, soit une progression de 5 %. En tenant compte de l'effet exercé par les conditions climatiques, cette intensification apparaît de manière encore plus prononcée : à degrés-jours constants, la différence entre ces deux années serait de 35,7 %.

Environ 3 % du gaz vendu en 1996 sont attribuables aux ménages et à l'artisanat. Cette consommation est le fait d'installations dont la puissance n'excède pas 120 kW. Petites installations de chauffage, appareils de cuisson et de production d'eau chaude constituent l'essentiel de l'équipement de cette catégorie d'utilisateurs. La catégorie « grande industrie » (0,8 % du gaz vendu) correspond aux utilisations dues à des installations à usage professionnel dont la puissance dépasse les 120 kW. Pour cette catégorie de consommateurs, la production de chaleur intervient en principe directement dans les procédés de fabrication et de transformation. Le chauffage des locaux, quelle que soit leur destination (professionnelle ou domestique), apparaît sous la rubrique « chauffage ».

Cette structure, fondée davantage sur les caractéristiques techniques des installations (notamment la puissance) que sur l'utilisation effective du gaz, ne permet pas d'identifier avec précision les différents types de consommateurs.

### 3.2.3. Les activités économiques

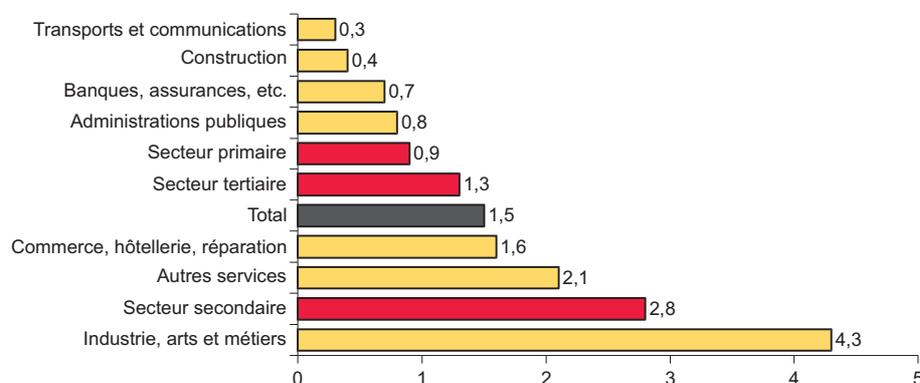
La statistique de consommation de gaz par genre d'activité économique, fondée sur la même catégorie d'abonnés professionnels que celle de la statistique de l'électricité, établit un lien direct entre la consommation de gaz et les activités économiques des entreprises utilisatrices. A ce titre, elle offre un complément, et une correction partielle, à la répartition de la consommation précédente, basée exclusivement sur les catégories tarifaires.

Selon la statistique par branche d'activité économique, en 1996, la consommation de gaz attribuée aux entreprises équivaut aux 20 % du gaz naturel vendu (sans le chauffage à distance). Il faut rappeler que cette consommation n'est pas seulement affectée aux activités économiques, mais qu'elle comprend le chauffage et la production d'eau chaude.

**Figure 11 Consommation de gaz naturel par emploi, selon l'activité économique, en 1991**

En MWh

Genève



Source : Services industriels de Genève - Office cantonal de la statistique

La part du secteur tertiaire (voir tableau 5, page 26) s'élève à 72,5 % du total des consommations à caractère économique; l'hôtellerie-restauration (17,3 %) consomme un peu plus que l'enseignement public et privé (14,3 %). Plus du quart de cette consommation professionnelle est liée à des activités industrielles. L'industrie du papier (6,6 %) et l'industrie chimique (4,5 %) figurent en tête des consommateurs du secteur secondaire. Enfin, le secteur primaire ne contribue que marginalement (0,4 %) à la formation de la demande liée aux activités économiques.

A cet égard, le gaz présente une différence notable par rapport à l'électricité. Dans la plupart des cas, la consommation moyenne de gaz par emploi n'est pas en relation avec les techniques de production utilisées. Les besoins en chauffage des locaux dépendent principalement des caractéristiques thermiques de ceux-ci. En revanche, pour des branches comme l'industrie du papier ou du tabac, le rapport entre consommation de gaz et nature de l'activité économique est étroit.

### 3.2.4. Chaleur à distance, transformation de gaz et technologies nouvelles

Exploité par les SIG au départ de la centrale du Lignon, le réseau de chauffage à distance (CAD) permet de combiner différentes techniques de production. Le gaz naturel constitue l'apport de base des chaudières « bicombustibles » (gaz et mazout) qui alimentent ce réseau (120 MW de puissance thermique nominale). En 1996, cet apport s'est élevé à 158 259 MWh. Le mazout constitue une alimentation d'appoint (14 996 MWh) destinée à décharger le réseau d'alimentation du gaz lors des périodes de grands froids. Un projet pilote à Genève (SOLARCAD) met à contribution l'énergie solaire (296 MWh) pour le préchauffage de l'eau de retour. D'autres techniques sont intégrées à ce système de production thermique (cogénération, pile à combustible, incinération de déchets, eau surchauffée, etc.). Leur apport énergétique demeure toutefois marginal.

La chaleur livrée aux quelque 20 000 habitants concernés par ce réseau de distribution<sup>10</sup> (139 175 MWh en 1996) représente 79 % des énergies primaires utilisées. Les ensembles locatifs du Lignon et des Avanchets sont les deux postes principaux de consommation de chaleur du réseau (59 %).

<sup>10</sup> Il s'étend sur 16 km (2 x 16 km aller et retour) et dessert des ensembles locatifs : Avanchets, le Lignon, Les Libellules, Grand-Pré, Vieusseux; des bâtiments commerciaux et industriels : Halle de fret, Palexpo, gare CFF Cointrin, WTC et ICC Cointrin, Holyday Inn, Hôtel Penta, bâtiments administratifs des SIG; des écoles (ex. : ESC III, C.O. des Coudriers), des églises ou des centres commerciaux (Le Lignon notamment).

En termes de consommation brute (pertes de distribution et de transformation comprises), en 1996 le chauffage à distance représente 9 % de la consommation totale de gaz du canton. Alors que la structure de la consommation du gaz naturel se modifie au cours des 12 dernières années, le volume de la demande de chaleur à distance demeure relativement stable. En 1996, il est un peu inférieur à son niveau de 1984 (- 7 %)<sup>11</sup>; il perd sensiblement en importance relative (18 % de la consommation cantonale en 1984, 9 % en 1996).

Enfin, le gaz peut être utilisé pour produire de l'énergie électrique par la voie thermique (turbines à gaz ou à vapeur, moteurs à pistons). La chaleur est alors récupérée pour le chauffage direct<sup>12</sup>, et le rendement énergétique de l'ensemble du système devient très favorable. Cependant les installations de ce type ne sont généralement pas recensées. Si leur contribution à la production d'énergie utile du canton demeure marginale, leur apport en regard de la diffusion de technologies nouvelles, et plus performantes, mérite certainement une attention particulière.

Parmi les techniques de production d'électricité à partir du gaz, il convient encore de mentionner la pile à combustible. Cette technique, fondée sur une réaction chimique<sup>13</sup>, est testée par les SIG depuis 1993 sous le nom de GAZEL. Le prototype implanté par les SIG sur leur site du Lignon a une puissance de 200 kW électriques et de 221 kW thermiques. En 1996, son fonctionnement a requis l'apport de 2 485 MWh de gaz naturel (0,1 % de la consommation totale du canton).

<sup>11</sup> Malgré un surcroît en jours de chauffage : à degrés-jours constants, le gaz utilisé en 1996 pour le CAD est supérieur de 2 % à son volume de 1984.

<sup>12</sup> Il s'agit de la cogénération ou du couplage chaleur-force (CCF).

<sup>13</sup> L'inverse de l'électrolyse.

Tableau 5 Consommation d'électricité et de gaz naturel par branche économique

	Chiffres annuels						Genève
	1995		1996				
	Electricité	Gaz	Electricité		Gaz		
		MWh	MWh	%	MWh	%	
<b>Secteur primaire</b>	<b>13 395</b>	<b>1 457</b>	<b>13 726</b>	<b>0,95</b>	<b>1 402</b>	<b>0,42</b>	
dont : Agriculture, élevage	6 661	895	7 037	0,49	845	0,25	
Horticulture	6 526	453	6 483	0,45	460	0,14	
<b>Secteur secondaire</b>	<b>323 579</b>	<b>89 856</b>	<b>327 688</b>	<b>22,68</b>	<b>90 061</b>	<b>27,03</b>	
Economie énergétique	55 643	5 165	55 477	3,84	5 402	1,62	
Electricité, gaz, eau	55 643	5 165	55 477	3,84	5 402	1,62	
Industrie, arts et métiers	243 787	78 406	251 730	17,42	78 152	23,46	
dont : Industrie des produits alimentaires	21 520	9 208	21 677	1,50	9 339	2,80	
Industrie du tabac	4 164	9 341	4 477	0,31	8 580	2,58	
Industrie du textile	17 678	0	18 809	1,30	0	0,00	
Industrie du papier	19 661	22 075	19 748	1,37	22 081	6,63	
Arts graphiques	12 197	1 331	12 658	0,88	1 193	0,36	
Industrie chimique	60 792	15 241	64 352	4,45	15 061	4,52	
Métallurgie	19 306	2 775	20 657	1,43	2 588	0,78	
Construction de machines et véhicules	24 115	979	21 914	1,52	903	0,27	
Construction électrique, électronique, optique	23 411	7 983	22 120	1,53	8 208	2,46	
Horlogerie, bijouterie	23 326	6 673	27 015	1,87	6 868	2,06	
Bâtiments et génie civil	24 149	6 285	20 481	1,42	6 507	1,95	
dont : Construction (gros oeuvre)	18 776	3 957	15 350	1,06	4 069	1,22	
Aménagement, parachèvement	5 372	2 328	5 131	0,36	2 439	0,73	
<b>Secteur tertiaire</b>	<b>1 078 191</b>	<b>236 830</b>	<b>1 101 558</b>	<b>76,24</b>	<b>241 491</b>	<b>72,49</b>	
Commerce, hôtellerie, réparation	388 601	86 700	388 517	26,89	88 967	26,71	
dont : Commerce de gros	59 440	5 144	61 639	4,27	5 430	1,63	
Commerce de détail	179 075	18 118	178 447	12,35	18 853	5,66	
Hôtellerie, restauration	131 199	57 129	129 320	8,95	57 743	17,33	
Transports et communications	152 192	3 932	158 089	10,94	4 397	1,32	
dont : Chemins de fer	16 136	1 034	15 731	1,09	1 040	0,31	
Transport routier, par pipe-line	38 745	1 494	40 132	2,78	1 885	0,57	
Transport aérien	47 614	65	52 672	3,65	122	0,04	
Expédition, dépôt, agences de voyage	8 254	47	8 246	0,57	59	0,02	
Communications	40 775	1 285	40 667	2,81	1 284	0,39	
Banques, assurances, agences conseil	211 366	30 261	224 843	15,56	30 910	9,28	
dont : Banques, sociétés financières	118 674	9 446	120 426	8,34	9 496	2,85	
Assurances	11 482	1 909	11 558	0,80	1 937	0,58	
Affaires immobilières	5 666	3 914	6 885	0,48	3 937	1,18	
Services commerciaux, consultants	59 919	7 396	70 395	4,87	8 023	2,41	
Services personnels	14 765	7 350	14 613	1,01	7 231	2,17	
Autres services	231 545	92 331	231 410	16,02	93 786	28,15	
dont : Enseignements public et privé	74 850	46 397	73 168	5,06	47 550	14,27	
Recherche et développement (sauf université)	3 983	128	4 128	0,29	135	0,04	
Services de santé, vétérinaires	53 221	13 770	52 094	3,61	13 719	4,12	
Voirie, assainissement	19 547	2 403	21 166	1,47	2 406	0,72	
Oeuvres et hébergement sociaux	26 846	9 592	27 337	1,89	9 377	2,81	
Défense d'intérêts collectifs	8 432	827	7 994	0,55	957	0,29	
Culture, sports, loisirs	39 427	13 907	39 739	2,75	13 451	4,04	
Administrations publiques, diplomatie	94 487	23 606	98 699	6,83	23 431	7,03	
dont : Administrations publiques (au sens strict)	31 112	15 864	32 885	2,28	16 071	4,82	
Diplomatie, organisations intergouvernementales	58 981	7 742	61 612	4,26	7 360	2,21	
<b>Activité indéterminée</b>	<b>1 753</b>	<b>164</b>	<b>1 804</b>	<b>0,12</b>	<b>189</b>	<b>0,06</b>	
<b>Total</b>	<b>1 416 918</b>	<b>328 306</b>	<b>1 444 776</b>	<b>100,00</b>	<b>333 143</b>	<b>100,00</b>	

Source : Services industriels de Genève - Office cantonal de la statistique

## Chapitre 4

# Les ventes de carburants et de combustibles

### Définitions et remarques méthodologiques

Les produits pétroliers (carburants et combustibles) sont considérés comme des *énergies secondaires*, résultant de la transformation du pétrole brut. Ce sont des agents combustibles qui se prêtent principalement à la production d'énergie thermique (mazout) ou de travail mécanique (carburants). Le chauffage et le transport constituent ainsi, à de rares exceptions près, leur utilisation exclusive.

A la différence des énergies de réseau, les produits pétroliers sont acheminés et distribués par de multiples opérateurs : grandes compagnies pétrolières et petits réseaux de distribution se partagent le marché à l'échelle cantonale. En l'absence de sources administratives, l'OCSTAT conduit une enquête exhaustive, auprès des négociants concernés, afin de recenser la quantité totale de produits pétroliers vendus aux consommateurs<sup>14</sup>.

Cette enquête semestrielle permet ainsi de déterminer l'approvisionnement cantonal dans la phase qui précède immédiatement la consommation finale. Seule la variation des stocks s'intercale entre les quantités vendues et leur consommation effective. Il convient toutefois de noter que l'ampleur de ces variations est limitée par la capacité physique des réservoirs et des citernes<sup>15</sup>.

En ce qui concerne les carburants, il faut relever qu'un décalage géographique subsiste entre les ventes cantonales et leur lieu d'utilisation. Certains types d'utilisations peuvent entraîner l'« exportation » d'une partie des carburants achetés à Genève (navetteurs, tourisme, frontaliers). Pour certaines catégories de consommateurs, l'évolution des prix des carburants reste un facteur déterminant.

A noter, enfin, que les carburants d'aviation ne sont pas inclus dans le bilan de l'approvisionnement cantonal en raison du caractère international de ce genre de consommation.

#### Les carburants

On distingue:

- le diesel;
- l'essence normale (disparue du marché depuis 1986);
- l'essence super (avec plomb);
- l'essence sans plomb (indices d'octane 95 et 98).

#### Les combustibles

Deux catégories peuvent être distinguées:

- les combustibles solides:
  - charbon
  - bois;
- les combustibles liquides (mazout):
  - mazout léger et extra-léger (chauffage)
  - mazout moyen et lourd (industrie).

<sup>14</sup> Les ventes de carburants à la pompe représentent un approvisionnement direct des consommateurs. En revanche, la vente de combustibles fait appel à des intermédiaires (régies, concierges, etc.) qui peuvent toutefois être considérés comme des représentants des consommateurs et de leur demande de combustibles.

<sup>15</sup> La capacité des citernes est normalement proportionnelle à la consommation annuelle moyenne des chaufferies. La marge de décision des responsables des installations de chauffage est donc limitée et ne peut porter effet au-delà d'une saison de chauffage. Pour les carburants, ces limites sont encore plus marquées compte tenu de la taille des réservoirs des véhicules particuliers.

## 4.1. Les ventes de carburants

### 4.1.1. Volume et évolution du marché

1 400 litres de carburants vendus par an, en moyenne, par véhicule à moteur en circulation dans le canton<sup>16</sup>, soit un total annuel moyen d'environ 310 millions de litres : de quoi couvrir, pour une voiture de catégorie moyenne, vingt fois la distance qui nous sépare du soleil<sup>17</sup>. Cela donne la mesure de la ponction opérée sur le stock d'énergie fossile nécessaire au transport motorisé annuel de quelque 300 000 individus (200 000 conducteurs avec leurs passagers), dont l'espace terrestre de référence ne

**Tableau 6 Ventes (1) de carburants**

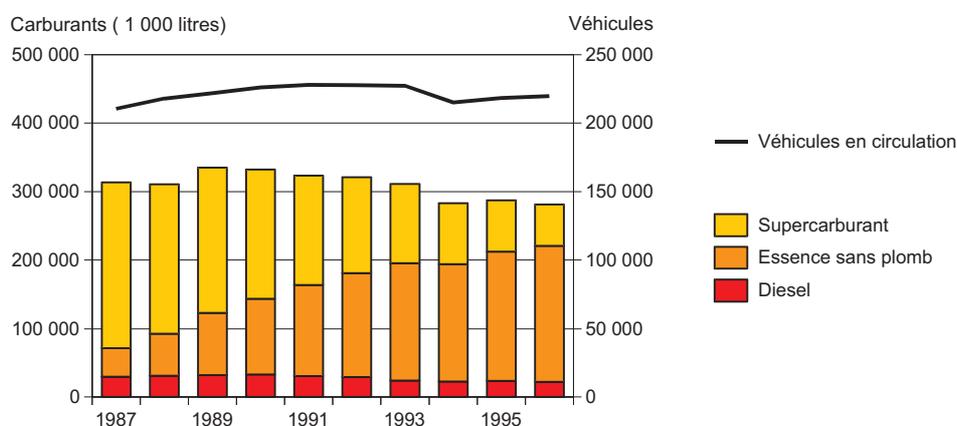
Totaux annuels					Genève
	Essence sans plomb	Supercarburant	Diesel	Total	Total
	1000 litres				TJ
1987	42 105	241 891	29 578	313 574	9 946
1988	61 360	217 966	31 170	310 497	9 854
1989	91 207	211 859	31 984	335 050	10 628
1990	111 113	188 452	32 638	332 203	10 541
1991	132 783	160 164	30 427	323 373	10 256
1992	151 712	140 177	29 079	320 967	10 176
1993	171 691	115 656	23 852	311 200	9 852
1994	170 615	89 579	22 958	283 152	8 968
1995	189 039	74 868	23 358	287 265	9 099
1996	197 317	59 267	21 301	279 885	8 860

(1) Le réseau de distribution ne correspond pas exactement au territoire du canton. Les carburants d'aviation ne sont pas pris en compte.

Source : Office cantonal de la statistique

**Figure 12 Ventes de carburants**

Totaux annuels Genève



Source : Office cantonal de la statistique

<sup>16</sup> Moyenne des ventes des dix dernières années divisée par l'effectif moyen des véhicules en circulation au 31 décembre, motocycles non compris.

<sup>17</sup> Consommation : 10 litres aux 100 km; distance moyenne du soleil : 150 millions de km.

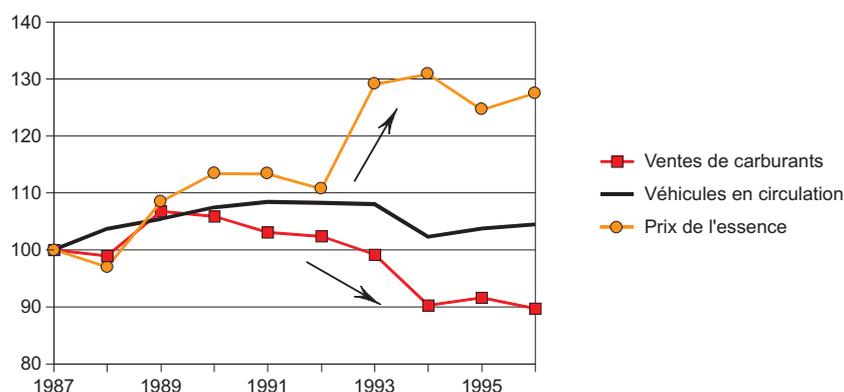
couvre que 246 km<sup>2</sup>. Remarquons toutefois que ces chiffres approximatifs comprennent les ventes aux non résidents (frontaliers en particulier) de sorte qu'ils sont vraisemblablement surestimés. Le besoin de transport, mesuré par les ventes de carburants, a varié au cours des dix dernières années dans une fourchette de  $\pm 10\%$  autour de la moyenne.

L'évolution récente des ventes de carburants dans le canton montre une tendance au recul à partir de 1990, qui correspond au déclenchement de la crise du Golfe et à la stagnation de l'activité économique qui l'a suivie. L'accélération de ce mouvement en 1993 correspond à l'augmentation massive de la taxe sur les carburants introduite au printemps de la même année<sup>18</sup>. L'ampleur de l'augmentation du prix de l'essence a réduit le phénomène transfrontalier du « tourisme de l'essence » et a contribué à freiner la demande intérieure. La diminution du parc de véhicules à moteur enregistrée en 1994 entraîne une baisse encore plus prononcée des ventes au cours de la même année (voir graphique ci-dessous).

**Figure 13 Evolution des ventes de carburants, comparaisons**

Nombres indices (1987 = 100)

Genève



Source : Office cantonal de la statistique

En 1995, dernier épisode marquant de l'évolution récente des ventes de carburants, la concurrence a été ravivée par l'apparition d'un nouveau distributeur dans le canton. Sa politique agressive en matière de prix a pu avoir pour effet de stimuler les ventes. Cet événement n'a cependant pas bouleversé fondamentalement l'équilibre atteint sur ce marché.

La structure des ventes par type de carburant s'est sensiblement modifiée entre 1987 et 1996. Le carburant diesel perd progressivement de l'importance : de 9,4 % du total en 1987, il passe à 7,8 % en 1996. Il est à noter que l'utilisation du diesel à des fins de transport particulier est très limitée en Suisse (3 % du parc automobile). Par ailleurs, dans les régions frontalières où les prix pratiqués par les pays limitrophes exercent une réelle concurrence, le décalage entre les ventes et la consommation cantonale est important.

L'essence avec plomb cède la place à l'essence sans plomb. En 1987, pour un litre d'essence sans plomb, on vendait 5,7 litres de super; en 1996, on vend trois fois plus (3,3) d'essence sans plomb que d'essence avec plomb. Cette redistribution des parts de marché par genre de carburant découle des mesures fédérales rendant obligatoire le catalyseur; la progression des ventes d'essence sans plomb est liée au taux de renouvellement du parc des véhicules en circulation.

<sup>18</sup> Cette taxe a augmenté de 20 %, et le prix du litre de carburant d'environ 20 ct.

#### 4.1.2. Carburants et transports en commun

Les Transports publics genevois (TPG), autobus uniquement, consomment en 1996 le quart du total du diesel vendu dans le canton : un peu plus de 5 millions de litres brûlés pour effectuer une partie substantielle des 97 millions de déplacements estimés cette année-là<sup>19</sup>.

**Tableau 7 Consommation de carburants à l'Aéroport International de Genève**

Totaux annuels	1 000 litres			Total TJ
	Essence	Kérosène	Total	
1987	983	340 762	341 745	11 447
1988	843	340 271	341 114	11 425
1989	1 268	370 627	371 895	12 456
1990	845	399 844	400 689	13 421
1991	875	370 571	371 446	12 441
1992	840	356 615	357 455	11 973
1993	822	310 133	310 955	10 415
1994	799	320 743	321 542	10 768
1995	759	307 406	308 165	10 322
1996	734	285 609	286 343	9 589

Source : Aéroport International de Genève

**Tableau 8 Consommation d'énergies des Transports publics genevois**

Totaux annuels	Diesel		Courant de traction	
	1 000 litres	TJ	MWh	TJ
1987	...	...	...	...
1988	4 657	162	19 724	71
1989	5 164	179	19 552	70
1990	5 336	185	19 004	68
1991	5 751	200	18 267	66
1992	5 752	200	16 622	60
1993	5 728	199	15 894	57
1994	5 753	200	15 180	55
1995	5 641	196	15 344	55
1996	5 547	193	16 456	59

Source : Transports publics genevois

Contrairement à celle des transports urbains, la dépense énergétique nécessaire à l'activité des compagnies aériennes desservant l'Aéroport international de Genève se réalise par définition presque entièrement à l'extérieur du canton (sauf pour les véhicules de service, dont la consommation relative est toutefois marginale). A noter que le volume annuel des carburants livrés à l'aéroport et celui des ventes cantonales (transports publics et privés) sont du même ordre de grandeur (respectivement : 286 et 278 millions de litres en 1996).

Les variations des livraisons de carburants à l'aéroport sont d'ailleurs davantage imputables à l'étendue géographique de l'offre de transport des compagnies aériennes qu'à l'intensité du trafic. La suppression de la plupart des vols long-courrier de Swissair au départ de Genève en 1996<sup>20</sup> correspond à une réduction sensible du volume du ravitaillement en carburants (-7,1 % en un an), malgré le nombre accru de mouvements commerciaux (+2,2 %). A moyen terme, outre la modification de l'offre de transport, la baisse relative de la consommation par mouvement (0,129 TJ de carburant par mouvement en 1987, contre 0,088 aujourd'hui) traduit aussi l'amélioration du rendement énergétique des appareils affectés au trafic commercial<sup>21</sup>.

<sup>19</sup> Le nombre de km parcourus par les autobus représente 70 % du total couvert par les véhicules des transports publics (TPG). Les déplacements sont calculés sur la base des titres de transport vendus, et le nombre moyen de déplacements par habitant est estimé à 249 en 1996.

<sup>20</sup> Suppression de la plupart des vols long-courrier de Swissair au départ de Genève dès l'automne.

<sup>21</sup> La surtaxe perçue sur le bruit incite les compagnies aériennes atterrissant à Genève à se doter de modèles moins bruyants et plus performants.

## 4.2. Les ventes de combustibles

A quelques exceptions près (le bois pour les restaurants et boulangeries), les combustibles sont destinés au chauffage des locaux et à la production d'eau chaude sanitaire. Cette demande de chaleur varie en fonction des conditions climatiques. C'est pourquoi la consommation est mesurée par année de chauffage, laquelle se termine à la fin de la période hivernale. Les installations de chauffage sont normalement mises hors service pendant l'été, sauf celles destinées à la production d'eau chaude sanitaire.

**Tableau 9 Ventes (1) de combustibles**

Année de chauffage (2)	Genève					
	Combustibles solides				Mazout	
	Charbon et bois	Charbon et bois	Qualité extra-légère	Qualité industrielle	Total	
	Tonnes	TJ			Tonnes	
					Total	
					TJ	
1986 / 1987	4 624	136	407 599	25 708	433 307	18 142
1987 / 1988	3 493	102	373 911	19 730	393 641	16 481
1988 / 1989	3 071	90	346 273	19 078	365 351	15 297
1989 / 1990	2 541	74	333 348	16 489	349 837	14 647
1990 / 1991	2 309	68	348 076	8 794	356 870	14 941
1991 / 1992	2 442	72	379 572	6 289	385 861	16 155
1992 / 1993	1 923	56	351 360	6 228	357 588	14 971
1993 / 1994	2 144	63	338 808	6 398	345 206	14 453
1994 / 1995	1 576	46	315 699	3 024	318 723	13 344
1995 / 1996	1 652	48	332 512	349	332 861	13 936

(1) Le réseau de distribution ne correspond pas exactement au territoire du canton.

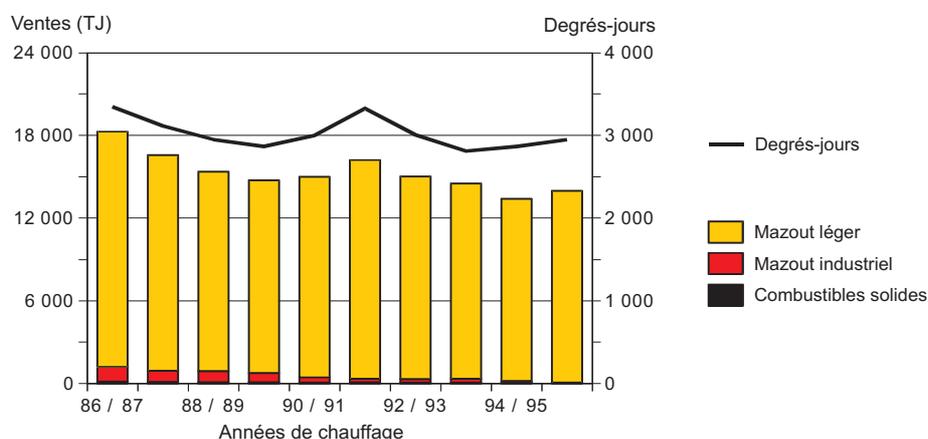
(2) Avril-mars.

Source : Office cantonal de la statistique

**Figure 14 Ventes de combustibles**

Totaux annuels

Genève



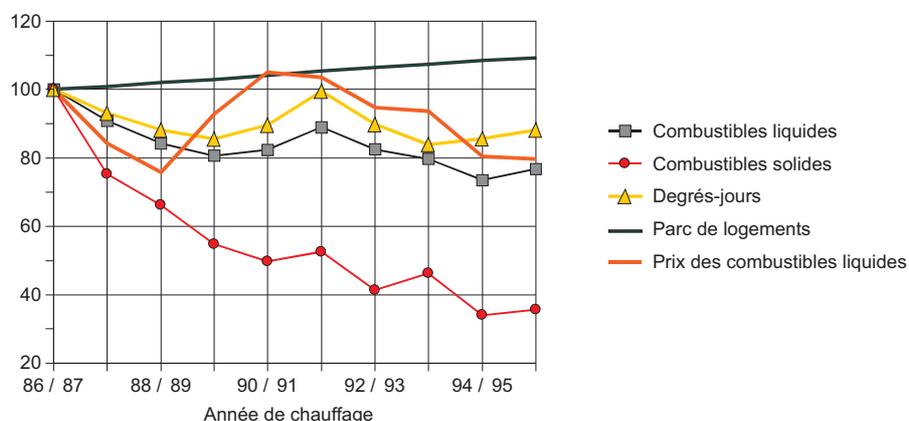
Source : Office cantonal de la statistique

Pour assurer l'autonomie nécessaire à l'exploitation en continu des installations, les utilisateurs entretiennent des réserves de combustibles dont la quantité peut varier dans les limites de la demande de chaleur potentielle (volumes à chauffer x durée du chauffage). Ces réserves sont normalement reconstituées au début de l'année de chauffage, les résidus en fin de saison étant utilisés au cours de la période suivante. C'est pourquoi leur volume global tend à être constant d'une saison à l'autre. Cependant, les anticipations sur des variations d'une certaine ampleur des prix des produits pétroliers peuvent altérer ce comportement. L'effet de telles anticipations sur le volume global des stocks demeure toutefois limité pour des raisons techniques ou économiques évidentes : les fluctuations de prix ne peuvent être anticipées au-delà du court terme, et l'achat de mazout représente toujours une immobilisation de ressources financières.

**Figure 15 Evolution des ventes de combustibles, comparaisons**

Nombres indices (86 / 87 = 100)

Genève



Source : Office cantonal de la statistique

A cet égard, on peut relever que même l'introduction de la TVA, en janvier 1995, n'a pas eu d'effet remarquable sur le volume global des ventes de mazout pour la saison.

L'Union pétrolière estimait à 62,0 % le taux de remplissage des citernes en Suisse à la fin de l'année 1995, contre 71,8 % à fin 1994<sup>22</sup>. Le stockage anticipé de l'automne 1994 a ainsi été résorbé par la consommation du premier semestre de l'année suivante.

Compte tenu de ce qui précède, la statistique des ventes de combustibles offre une bonne approximation de la consommation brute du canton, à condition d'utiliser l'année de chauffage comme période de référence. A cet égard, la statistique de la *consommation finale* de combustibles, fondée sur une enquête auprès des consommateurs (voir chapitre suivant), fournit des éléments de validation probants.

<sup>22</sup> Union pétrolière, Rapport annuel 1995.

## Chapitre 5

# Consommation de mazout et installations de chauffage

### Définitions et remarques méthodologiques

Les modes de production et de distribution de chaleur sont nombreux et dépendent surtout de la typologie des bâtiments. Le caractère souvent collectif de ces modes de distribution (par immeuble ou par groupes d'immeubles) empêche les consommateurs finaux d'exercer une maîtrise directe sur la production thermique des installations de chauffage. En effet, ce sont les agents affectés à l'exploitation et à la gestion de ces installations (concierges, services techniques, etc.) qui peuvent intervenir sur la production de chaleur. Ils détiennent, de ce fait, l'information relative à la consommation de combustible nécessaire à une telle production.

Du point de vue du flux énergétique, il est à noter que les installations de chauffage au mazout sont des équipements qui transforment une *énergie secondaire* (le combustible liquide) en *énergie utile* (la chaleur). La *consommation finale* de combustible est mesurée au stade de l'alimentation des chaudières.

Les caractéristiques mentionnées ci-dessus ont plusieurs conséquences sur le plan méthodologique.

En premier lieu, la chaufferie, ou centrale de chauffage<sup>23</sup>, est retenue en tant qu'unité de référence de la statistique. L'Inspection cantonale du service du feu (ICSF) en a recensé près de 28 000 sur le territoire du canton (27 716 en 1994).

Deuxièmement, compte tenu de l'importance de cette population de référence (au sens statistique), une enquête exhaustive n'est guère envisageable. C'est pourquoi il a fallu recourir à la technique du sondage. En effet, cette technique réduit très sensiblement le coût de l'enquête tout en assurant une bonne maîtrise du degré de précision des résultats.

Enfin, les propriétaires et les gestionnaires des chaufferies (régies, services techniques ou entreprises de surveillance) sont les fournisseurs exclusifs des données relatives à la consommation des chaufferies.

Un échantillon représentatif du parc cantonal a été constitué à l'aide du fichier des chaufferies du canton mis à disposition par l'ICSF dès 1987. La puissance thermique nominale des installations a servi à structurer l'échantillon. Seize catégories de chaufferies (ou strates) couvrant l'ensemble de l'éventail des puissances installées ont été retenues afin d'assurer de bonnes conditions<sup>24</sup> à l'exploitation de l'enquête.

Grâce aux données récoltées pour l'échantillon, et aux caractéristiques connues pour l'ensemble du parc, une estimation fiable de la consommation cantonale peut être produite. Ainsi cette statistique offre-t-elle une image précise de la consommation finale des combustibles liquides à des fins de chauffage.

<sup>23</sup> Elle comprend un ensemble d'équipements et d'instruments (chaudières, citernes, brûleurs, réseau de distribution, etc.) identifiables par leur adresse.

<sup>24</sup> Pour cette statistique, un échantillon de 250 unités offre une marge d'erreur théorique de 5 %.

## 5.1. Le parc des installations de chauffage

En 1994, l'ICSF a recensé près de 28 000 chaufferies sur le territoire du canton. Les deux tiers alimentent des maisons individuelles et environ 7 000 unités desservent des immeubles. Le solde, un petit millier, est consacré au chauffage des usines, des restaurants, des serres et d'autres locaux à usage professionnel. Sur ces quelque 28 000 installations, 19 000 sont alimentées par du mazout, dont 13 000 desservent des villas ou maisons individuelles; 5 600, soit les 20 %, sont alimentées au gaz, 1 100 fonctionnent à l'électricité, 750 brûlent du combustible solide et le reste fait appel à d'autres techniques ou agents combustibles (solaire, chauffage à distance, mixte, géothermique, etc.).

Sous l'angle de la puissance, la structure du parc des chaufferies du canton utilisant du combustible liquide est asymétrique, avec une prépondérance des petites et moyennes installations. Près des deux tiers des installations desservant des immeubles locatifs (villas et maisons individuelles non comprises) affichent des puissances nominales inférieures à 300 kW. A noter que, dans cette catégorie, on trouve surtout des installations individuelles alimentant des immeubles locatifs ou administratifs.

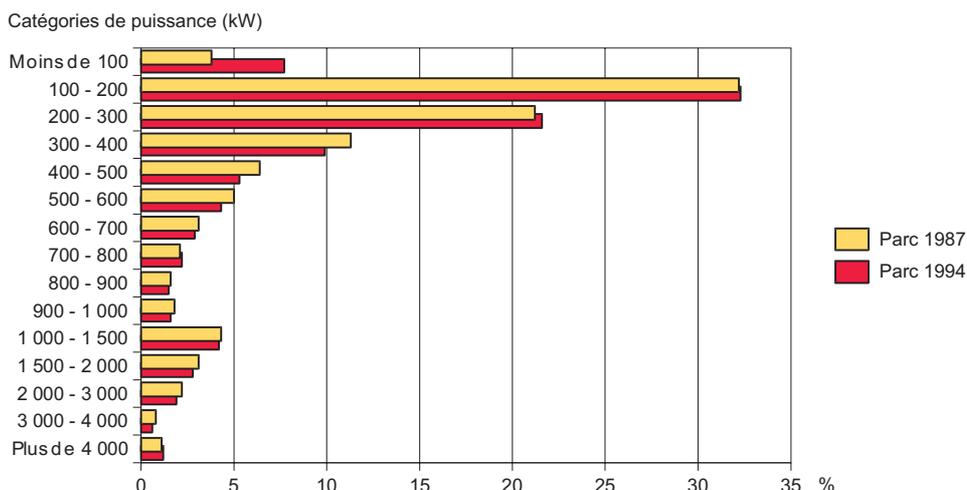
A titre d'exemple, une chaufferie de 500 kW de puissance thermique peut alimenter deux immeubles de 8 étages avec 48 appartements (chauffage et eau chaude). Un groupe scolaire du secondaire peut faire appel au triple de puissance (1 500 kW). Les grosses installations (plus de 4 000 kW) peuvent alimenter notamment des hôpitaux, des grands hôtels, des usines, des centres commerciaux ou des grands ensembles (logements, artisanat et commerces).

Cette asymétrie de la distribution des puissances avait déjà été relevée par des études typologiques préalables<sup>25</sup>. Elle s'est légèrement accentuée depuis sous l'effet des rendements accrus des équipements et d'une meilleure adéquation de ceux-ci à la demande de chaleur réelle (voir figure ci-dessous). Entre 1987, date de l'élaboration du modèle statistique, et 1994, le parc des chaufferies évolue légèrement.

**Figure 16** Effectif des chaufferies selon la catégorie de puissance

Chiffres annuels, en pour cent

Genève



Source : Inspection cantonale du service du feu / Office cantonal de la statistique

<sup>25</sup> LANGLO Eric, *Echantillon d'immeubles de logement chauffés au mazout: 1983-1986*, DEP-Commission cantonale de l'énergie, mars 1987.

Ce sont les équipements de petite taille (moins de 100 kW et villas) qui progressent, la plupart des autres catégories sont en diminution. Cette modification pourrait cependant être due à l'amélioration des procédures de surveillance et de recensement en vigueur en raison de l'informatisation du fichier.

## 5.2. Consommation cantonale et structure du parc

La statistique a atteint le seuil de fiabilité requis au début de 1990. Depuis cette date, la consommation moyenne du canton avoisine les 400 millions de litres de mazout annuels, soit 1 000 litres environ par an et par habitant, ou encore 2 000 litres par logement existant dans le canton (données de 1996, y compris la consommation destinée à des usages professionnels).

Si on exclut les installations des villas, l'ensemble des installations dont la puissance est supérieure à 1 000 kW (10,9 % du parc) consomment, en moyenne, près de la moitié du total (45,7 %), villas non comprises. La consommation des chaufferies les plus puissantes (plus de 4 000 kW; 1,2 % du parc) s'élève à 17,7 %. A l'autre extrême, les chaufferies d'une puissance inférieure à 300 kW (60,9 % du parc) ne brûlent que 26,5 % du total, villas non comprises. Si l'on prend en considération les maisons individuelles (3/4 du parc cantonal de chaufferies), qui s'attribuent à elles seules le 17,8 % de la consommation cantonale, la part des petites installations (inférieures à 300 kW) atteint le 39,5 % du total.

Une estimation grossière, et provisoire, des puissances installées (milieu de chaque classe de puissance multiplié par son effectif) permet de corriger partiellement cette apparente dissymétrie. La part des puissances attribuable aux chaufferies de petite taille (moins de 300 kW, villas comprises : 40 % du total), correspond à leur consommation relative (40 %). Des proportions semblables sont obtenues à l'autre extrême de la distribution (plus de 1 000 kW) : 36 % de la puissance totale, 38 % de la consommation, confirmant la pertinence du modèle statistique fondé sur la relation entre puissance installée et consommation de combustible.

## 5.3. Evolution de la consommation et demande de chaleur

L'évolution annuelle de la consommation, mesurée par année civile entre 1990 et 1996, suit d'assez près la courbe exprimant les variations climatiques (jours de chauffage et degrés-jours<sup>26</sup>). Le coefficient de variation de la consommation annuelle (écart-type/moyenne) est de l'ordre de 5,5 %, contre 6,6 % pour les variations climatiques.

Mesurés en années de chauffage (avril-mars), de 1990 à 1996, ces écarts se réduisent : 4,9 % pour la consommation et 5,5 % pour les degrés-jours. Il est à noter à cet égard que la production d'eau chaude rend une partie de la production thermique (estimée à environ un tiers du total) peu sensible aux variations des conditions climatiques. Les bâtiments de logement, notamment, maintiennent à cette fin en service une partie des installations pendant les mois d'été. L'effet de ce facteur invariable est cependant tempéré par l'existence d'installations dont la production d'eau chaude est négligeable, voire nulle (bâtiments administratifs, industriels, etc.).

Bien d'autres facteurs peuvent affecter la consommation de mazout. Certains ont un effet indirect et à long terme sur la demande de chaleur. Parmi eux, citons : la technique du bâtiment, la politique d'entretien des immeubles, le marché des combustibles, la diffusion de combustibles et de techniques de chauffage « alternatifs », les comportements en matière d'économies d'énergie, l'adaptation de la législation qui en découle, l'évolution démographique.

<sup>26</sup> Les degrés-jours, ou degrés-froid, représentent la somme des différences journalières entre la température des locaux chauffés (20° Celsius) et de la température journalière moyenne, pour autant que celle-ci soit inférieure ou égale à 12° Celsius.

Tableau 10 Consommation de mazout à des fins de chauffage

Chiffres annuels	Genève		
	1 000 litres	MWh	TJ
<b>Année civile</b>			
1990	382 895	3 696 045	13 306
1991	422 828	4 081 520	14 693
1992	407 169	3 930 360	14 149
1993	400 353	3 864 567	13 912
1994	351 959	3 397 422	12 231
1995 p	400 261	3 863 680	13 909
1996 p	415 093	4 006 847	14 425
<b>Moyenne</b>	<b>397 222</b>	<b>3 834 349</b>	<b>13 804</b>
<b>Année de chauffage (1)</b>			
1990 / 91	397 025	3 832 445	13 797
1991 / 92	428 790	4 139 068	14 901
1992 / 93	397 924	3 841 120	13 828
1993 / 94	372 812	3 598 718	12 955
1994 / 95 p	408 791	3 946 018	14 206
1995 / 96 p	374 533	3 615 328	13 015
<b>Moyenne</b>	<b>396 646</b>	<b>3 828 783</b>	<b>13 784</b>

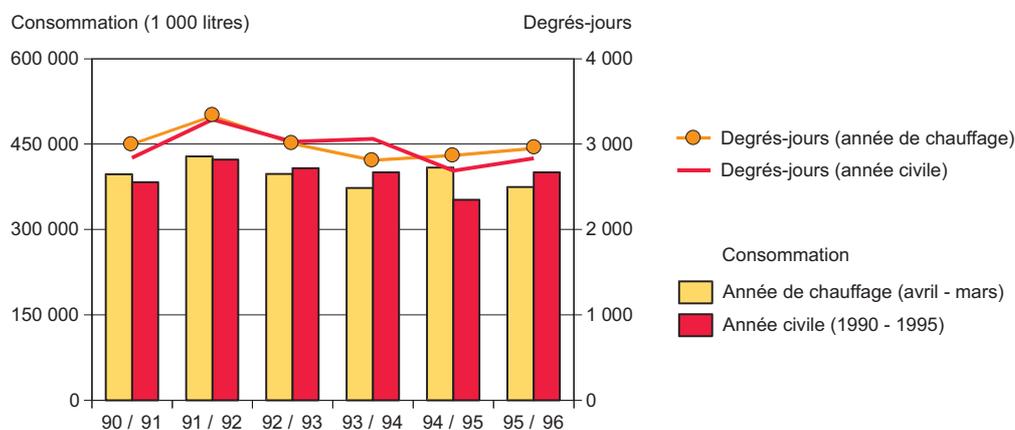
(1) Avril-mars.

Source : Office cantonal de la statistique

Figure 17 Evolution de la consommation de mazout

Totaux annuels

Genève



Source : Office cantonal de la statistique

La mesure statistique de l'impact de divers facteurs sur la consommation de mazout requiert la mise en oeuvre d'une méthodologie rigoureuse pour l'obtention de résultats fiables. La statistique de consommation de mazout, en l'état, ne permet pas de procéder à la mise en évidence de telles relations de causalité. Si l'évolution de la consommation observée reflète bien la réalité des chaufferies soumises à l'enquête, son extrapolation à l'ensemble du canton n'est pas actualisée car elle repose sur une population de référence statique. En l'occurrence, la base de sondage pour l'extrapolation – le parc des chaufferies du canton – reflète la situation figée de 1994. Avant et après cette date, le parc des chaufferies du canton s'est modifié. Certaines installations ont été transformées, d'autres ont changé de combustible, de nouveaux immeubles ont été construits, etc. C'est pourquoi il n'est pas possible, sur la base de la statistique actuelle, de mettre en relation l'évolution de la consommation avec l'évolution du parc de logements équipé de chaufferies au mazout.

Par ailleurs, la normalisation de la consommation à degrés-jours constants, afin d'éliminer les effets des variations climatiques, doit faire appel à un inventaire détaillé des caractéristiques des immeubles concernés. En effet, la production d'eau chaude sanitaire suppose notamment, pour les immeubles d'habitation, le maintien d'une production thermique pendant les mois d'été. La part de cette production doit être déduite de la consommation destinée au chauffage des locaux, car elle n'est pas affectée par les variations climatiques.

Voilà tracées rapidement les limites actuelles de la statistique et de sa signification. Les compléments nécessaires à l'amélioration de cette statistique – actualisation et normalisation – pourront offrir des possibilités nouvelles à l'analyse de la demande de mazout dans notre canton. Ils figurent au programme de développement de la statistique pour les années à venir.

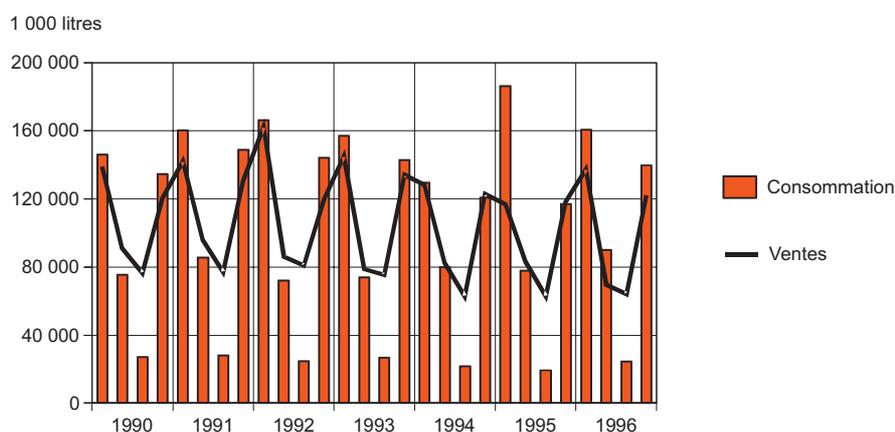
#### 5.4. Consommation estimée, ventes de combustibles et demande de chaleur

La correspondance entre les résultats bruts de la statistique de consommation de mazout et de celle portant sur les ventes de combustibles (voir chapitre précédent) est frappante. L'écart moyen, sur l'ensemble de la période (octobre 1989-décembre 1996), entre les quantités vendues et consommées, est relativement faible (4 % environ) et pourrait s'expliquer par le volume de mazout en réserve dans les

**Figure 18** Consommation et ventes de mazout

Totaux trimestriels

Genève



Source : Office cantonal de la statistique

citernes. Par ailleurs, il est à noter que l'ampleur de cet écart moyen reste inférieur à la marge théorique de l'erreur statistique de l'estimation (5 %).

En ce qui concerne les variations saisonnières, on remarquera que ces écarts se creusent au cours de la période estivale (troisième trimestre). C'est en effet au cours de l'été que les réserves sont reconstituées; en hiver, la consommation est généralement supérieure au volume des achats trimestriels.

Si la statistique de consommation de mazout n'offre pas le recul permettant de dégager une tendance à moyen terme, celle des ventes de combustibles laisse percevoir une orientation à la baisse. Les variations annuelles peuvent être corrigées du facteur climatique, en prenant comme référence une année de chauffage normalisée<sup>27</sup>. Cette perspective permet de mieux mettre en évidence la tendance à la baisse des ventes de mazout, alors que la demande potentielle de chaleur semble plutôt progresser, comme l'attestent l'évolution du parc de logements et celle de la population résidante.

Ce décalage s'explique par la diffusion des autres agents combustibles qui se partagent le marché des énergies thermiques. Ainsi, la progression de la consommation de gaz naturel compense en bonne partie le recul enregistré pour le mazout. A degrés-jours constants, entre 1987 et 1996, la progression en volume des livraisons de gaz correspond aux 96 % du recul des ventes de mazout.

L'évolution de l'opinion en regard de la pollution atmosphérique, ainsi que les dispositions légales nouvelles que celle-ci a entraînées<sup>28</sup> expliquent en grande partie cette tendance à la substitution entre énergies thermiques. La disparition progressive des combustibles de qualité industrielle (mazout lourd) ainsi que la mise en valeur du gaz naturel (moins polluant) en sont les manifestations les plus tangibles.

<sup>27</sup> Selon la norme SIA 381/3, de 1982, la saison de chauffage normalisée compte 3 061 degrés-jours.

<sup>28</sup> Citons la révision de l'ordonnance fédérale OPAIR du 1<sup>er</sup> février 1992 avec effet au 1<sup>er</sup> janvier 1994, et l'entrée en vigueur d'un indice de dépense énergétique des bâtiments à l'échelle cantonale (avril 1992) qui ont introduit des limites contraignantes en matière de pollution atmosphérique et de rendement énergétique.

### Derniers numéros parus

---

6. Le niveau des loyers à Genève : analyse statistique
7. Structure professionnelle de la population résidante active du canton de Genève
8. Recensements fédéraux de la population de 1850 à 1980. Rétrospective statistique  
Volume 1 : les communes genevoises
9. Perspectives d'évolution de la population du canton de Genève. Edition 1986 : perspectives 1985-2015
10. Recensements fédéraux de la population de 1850 à 1980. Rétrospective statistique.  
Volume 2 : le canton de Genève
11. Les femmes à Genève : portrait statistique
12. La population résidante active du canton de Genève
13. «Nouvelles» familles genevoises. Quelques considérations sur la structure des familles dans le canton de Genève, comparée à celle des cantons romands et de la Suisse
14. Résultats du commerce extérieur du canton de Genève de 1981 à 1987
15. Approche statistique de l'assurance-maladie dans le canton de Genève
16. Indice genevois des prix de la construction de logements
17. Le test conjoncturel dans l'industrie à Genève
18. Profil des communes genevoises
19. La santé en chiffres. Recueil de statistiques socio-sanitaires sur le canton de Genève. Edition 1995
20. Un compte de la santé pour le canton de Genève. Méthodologie et estimation pour 1991
21. Projections démographiques pour le canton de Genève, 1995-2020
22. Matériau pour une histoire de la statistique publique genevoise, 1896-1996
23. Féminin-masculin. Portrait statistique des femmes du canton de Genève vers 1995
24. La santé en chiffres. Recueil de statistiques socio-sanitaires sur le canton de Genève. Edition 1998
25. Statistiques de l'énergie à Genève. Une rétrospective commentée (1987 - 1996)

### Numéro spécial

---

Programme de développement de la statistique cantonale  
1997-2000

### Prix de ce numéro

---

20 F

### Renseignements et commandes

---

Téléphone : 022 / 787 67 07  
Télécopieur : 022 / 736 29 45

# Publications de l'Office cantonal de la statistique

## Données générales

---

### **Annuaire statistique**

450 pages, parution à la fin de chaque année; recueil détaillé des principales statistiques annuelles concernant le canton de Genève et ses communes

### **Mémento statistique**

Dépliant annuel paraissant en mai (gratuit)

### **Bulletin statistique**

Bulletin mensuel de 8 pages, complété d'une feuille trimestrielle de données suisses et d'un cahier récapitulatif paraissant à fin mars-début avril

## Données commentées, analyses

---

Quatre séries identifiables par leur couleur

### **Communications statistiques**

Couleur bleue, 8 à 10 numéros par an; série consacrée à la diffusion rapide, vers un large public, de résultats statistiques marquants, l'accent étant mis sur le commentaire

### **Données statistiques**

Couleur jaune, 8 à 10 numéros par an; série permettant la diffusion rapide de résultats statistiques sous la forme de tableaux brièvement commentés

### **Etudes et documents**

Couleur rouge, 1 à 3 numéros par an; série consacrée à la présentation de divers types d'études réalisées par l'office

### **Reflets conjoncturels**

Couleur brune; trimestriel traitant de la conjoncture économique à Genève

## Feuilles périodiques diverses

---

### **Marche des affaires**

Feuilles de couleur orange

*Industrie* : résultats du test conjoncturel; feuille mensuelle avec complément trimestriel

*Hôtellerie* : résultats du test conjoncturel; feuille trimestrielle

*Construction* : résultats du test conjoncturel; un choix d'indicateurs; feuilles trimestrielles

*Commerce de détail* : résultats du test conjoncturel; feuille mensuelle

*Services immobiliers* : résultats du test conjoncturel; feuille trimestrielle

### **Marché du travail à Genève**

Recueil mensuel de 12 pages résumant l'information statistique disponible sur le chômage; couleur orange

### **Indice genevois des prix de la construction de logements**

Recueil de tableaux, avec commentaires, paraissant début juin; couleur turquoise

### **Indices des prix à la consommation**

Tableaux sur les indices suisse et genevois, avec commentaires sur l'indice genevois; feuille mensuelle, couleur violette