

Date de dépôt: 1^{er} mars 2007

Messagerie

- a) RD 676 Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur la conception générale de l'énergie 2001-2005 et projet de conception générale de l'énergie pour la législature 2005-2009**
- b) R 524 Proposition de résolution du Conseil d'Etat approuvant la conception générale de l'énergie**

Mesdames et
Messieurs les députés,

Avec le présent rapport, le Conseil d'Etat a l'honneur de vous transmettre le rapport sur la conception générale de l'énergie 2001-2005 ainsi que le projet de conception générale de l'énergie pour la période 2005-2009.

1. Introduction

Conformément à la loi sur l'énergie, du 18 septembre 1986 (ci-après la loi), le Grand Conseil doit être saisi, une fois par législature, d'un rapport sur la conception générale de l'énergie. Ce rapport fait l'objet des chapitres 3 à 5 ci-après.

Par ailleurs, l'article 10, alinéa 4, de la loi, prévoit que la conception générale en matière d'énergie doit faire l'objet d'un examen une fois par législature au moins. On trouvera donc ci-dessous, au chapitre 7, un projet de conception générale de l'énergie, lequel a été établi conformément à l'article 10, alinéa 1, de la loi.

La conception générale de l'énergie (RD 449) a été approuvée par le Grand Conseil le 29 août 2003. En ce début de nouvelle législature, le Conseil d'Etat, comme il l'avait fait il y a 4 ans et conformément à la loi,

propose un bilan de la conception générale actuelle ainsi qu'une nouvelle conception générale de l'énergie pour la législature 2005-2009 tenant compte des dernières évolutions de l'environnement énergétique.

Le projet de nouvelle conception générale de l'énergie a été élaboré en collaboration avec la commission consultative sur les questions énergétiques et ratifié par le Conseil d'Etat.

Il appartient désormais au Grand Conseil d'examiner ce document et de se prononcer à son sujet sous forme de résolution, dans un délai de 6 mois.

1.1 Base légale

La loi sur l'énergie contient la disposition suivante:

Art. 10 Conception générale

Projets

¹ *Le Conseil d'Etat établit un projet de conception générale en matière d'énergie, qui porte principalement sur :*

- a) la situation du canton en matière énergétique et ses engagements à moyen et long terme;*
- b) les objectifs de la politique énergétique cantonale et ses priorités;*
- c) le plan directeur de l'énergie du canton, lequel établit périodiquement la part souhaitable des différentes énergies, notamment de celles qui sont renouvelables;*
- d) les mesures d'application permettant de réaliser les objectifs de la politique énergétique.*

² *La conception générale en matière énergétique tient compte des conceptions de l'énergie et des projets de la Confédération, ainsi que de ceux des cantons, régions et communes voisines.*

Approbation

³ *Le projet de conception générale en matière d'énergie est adressé, en vue de son approbation, au Grand Conseil qui se prononce sous forme de résolution dans un délai de 6 mois.*

Adaptation

⁴ *Au moins une fois par législature, la conception générale en matière d'énergie fait l'objet d'un examen et est au besoin adaptée.*

⁵ *A cet effet, le Conseil d'Etat présente au Grand Conseil un rapport qui comprend notamment :*

- a) l'analyse de l'évolution de la situation énergétique du canton durant la période considérée;*
- b) l'évaluation des mesures prises pour atteindre les objectifs définis par la conception;*
- c) les actions à poursuivre ou à entreprendre et leurs implications budgétaires.*

1.2 Conception générale de l'énergie et plan directeur de la politique énergétique

Ainsi que cela ressort de la loi, la conception générale de l'énergie a un caractère durable. C'est l'instrument par lequel le Grand Conseil fixe les orientations politiques cantonales en matière d'énergie à moyen et à plus long terme. Une fois par législature, le Parlement est appelé à actualiser la conception générale de l'énergie ou à en approuver une nouvelle.

La mise en oeuvre de cette conception générale implique un plan directeur de la politique énergétique qui en soit la traduction opérationnelle à valeur obligatoire pour l'ensemble des services de l'administration cantonale. Relevant du Conseil d'Etat, ce document se présente comme un calendrier qui organise les actions à mener et détermine le cadre des relations entre l'Etat et les acteurs du monde énergétique dont les Services industriels de Genève (SIG).

1.3 Rappel historique et procédure actuelle

Après l'entrée en vigueur de la loi sur l'énergie, le 7 novembre 1987, un projet de conception cantonale de l'énergie a été élaboré. Le 16 septembre 1993, le Grand Conseil a adopté une résolution approuvant la première conception cantonale de l'énergie.

Avec le transfert de la politique énergétique du département de l'économie publique au département des travaux publics et de l'énergie (décembre 1993), une nouvelle conception a été mise en chantier. Le Grand Conseil a ainsi été saisi d'un projet le 26 septembre 1997 par le Conseil d'Etat et l'a renvoyé en commission. Cette nouvelle conception cantonale de l'énergie a cependant été rejetée par le Grand Conseil par une résolution du 24 avril 1998.

Le 10 mars 1999, le Conseil d'Etat a déposé sous forme d'un rapport (RD 319) un nouveau projet de conception générale de l'énergie, approuvé par le Grand Conseil le 18 février 2000.

Désireux de faire désormais coïncider les travaux relatifs à la conception générale de l'énergie avec le début de la législature, le Conseil d'Etat a, dès le début de l'année 2002, initié auprès de la commission consultative sur les questions énergétiques un projet de conception générale de l'énergie pour la législature 2001-2005.

Ainsi, le 4 septembre 2002, le Conseil d'Etat a déposé devant le Grand Conseil, un rapport sur la conception générale de l'énergie 1999 et un nouveau projet de conception générale de l'énergie pour la législature 2001-2005 (RD 449 et R 462), laquelle a été approuvée par le Grand Conseil le 29 août 2003.

La présente conception générale de l'énergie (CGE0509) s'inscrit dans la continuité de la CGE0105. En reprenant la présentation de ce document, elle fait le bilan des actions entreprises et en propose le prolongement. Elle a été élaborée en concertation étroite avec la commission consultative sur les questions énergétiques – dont le mandat est d'émettre des avis ou de formuler des propositions à l'intention du Conseil d'Etat sur les questions relatives à la politique cantonale de l'énergie – laquelle doit être remerciée ici pour ses contributions.

2. Méthodologie utilisée pour l'élaboration de la Conception générale de l'énergie

2.1 Préambule

Le présent projet de conception générale de l'énergie est destiné à remplacer la conception générale de l'énergie adoptée par le Grand Conseil le 29 août 2003 (CGE0105). Par convention, le document se réfère aux abréviations :

- CCE93 pour la conception cantonale de l'énergie adoptée en 1993;
- CGE99 pour la conception générale de l'énergie adoptée en 1999;
- CGE0105 pour la conception générale de l'énergie de la législature 2001-2005;
- PDE0105 pour le plan directeur de l'énergie de la législature 2001-2005;
- CGE0509 pour la conception générale de l'énergie de la législature 2005-2009
- PDE0509 pour le plan directeur de l'énergie de la législature 2005-2009.

Une table de présentation et de conversion des unités d'énergie et de puissance est à disposition en fin de document.

2.2 Plan du rapport

Le contenu du rapport est défini à l'alinéa 5 de l'article 10 de la loi sur l'énergie. Le tableau ci-dessous met en regard les exigences de la loi avec la structure du rapport.

Le Conseil d'Etat présente au Grand Conseil un rapport qui comprend notamment :

Rapport sur CGE0105 et projet CGE0509

l'analyse de l'évolution de la situation énergétique du canton durant la période considérée;

Chapitres 3 et 4

l'évaluation des mesures prises pour atteindre les objectifs définis par la conception;

Chapitre 5

les actions à poursuivre ou à entreprendre et leurs implications budgétaires.

Chapitre 8

Le chapitre 6 présente le modèle de la société à 2000 watts et le chapitre 7 propose un projet de conception générale de l'énergie pour la législature 2005-2009.

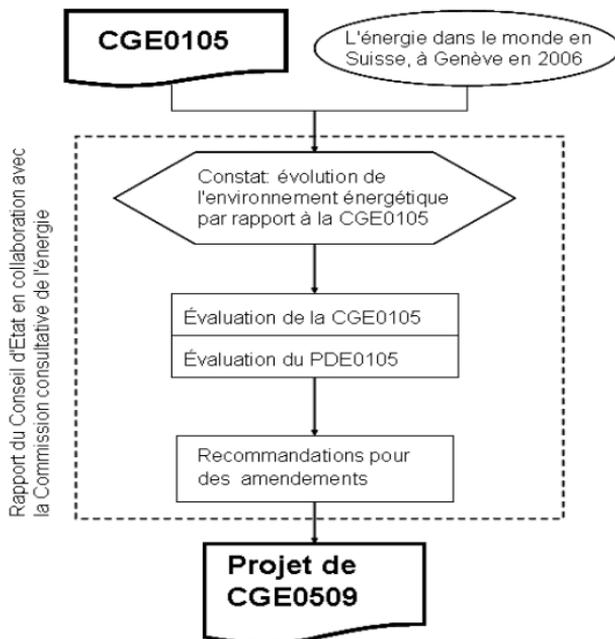
2.3 De la conception générale de l'énergie 2001-2005 (CGE0105) à la CGE0509

Sur ses fondements, la CGE0105 n'est pas remise en cause. Toutefois, depuis 2001, tant le paysage énergétique global que local ont évolué.

Dès lors, la conception générale est fondée sur une approche en trois étapes:

- a) constater les évolutions et mettre à jour les données;
- b) évaluer les conséquences de ces évolutions en regard de la CGE0105;
- c) proposer des adaptations de la CGE0105 en vue d'en faire un outil actuel de politique énergétique.

Le schéma ci-dessous illustre cette proposition.



3. Évolution de la situation énergétique et environnementale

3.1 Évolution du contexte

3.1.1 Dans le monde

Le système énergétique mondial doit faire face à l'énorme défi global que constitue le développement d'une population mondiale de 8 à 10 milliards d'habitants d'ici la fin du siècle, avec ses implications en terme de santé, d'alimentation, d'éducation, de mobilité, de culture, d'équité, etc. Mais la fourniture de services énergétiques ne va pas sans contraintes ni sans risques. Quatre risques sont exemplaires de la nature et de l'ampleur des problèmes posés:

- le risque climatique dû à l'augmentation de l'effet de serre résultant de l'activité humaine,
- la raréfaction puis l'épuisement des différentes énergies fossiles et fissiles,
- les risques liés au développement de l'industrie nucléaire énergétique civile, parmi lesquels les risques de détournement de cette industrie à des fins militaires,

- les risques liés à la dégradation et aux concurrences d'usage du sol.

Ces risques sont largement interdépendants et lourds de conséquences économiques, sociales et environnementales que sont:

- l'augmentation massive des prix de l'énergie,
- l'aggravation des conflits pour le contrôle des sources d'approvisionnement.

Les émissions de CO₂ et la politique du climat

La communauté scientifique¹ s'accorde pour constater que le changement climatique est plus rapide et plus vaste que prévu et qu'il pourrait se traduire par un réchauffement planétaire de l'ordre de 5,8 °C à la fin du siècle.

Le Protocole de Kyoto est entré en vigueur en février 2005. Il impose aux pays industrialisés de réduire leurs émissions de 5,2 % par rapport à 1990 sur la période de 2008 à 2012, chaque pays signataire étant engagé sur des objectifs différenciés.

La consommation d'énergie

Au cours des 30 dernières années, la consommation d'énergie primaire mondiale a augmenté à un taux moyen de 2 % et aucun signe n'indique un fléchissement de cette tendance. Pour la seule année 2005, la hausse a été de 2,7 %. Les spécialistes, notamment ceux de l'Agence internationale de l'énergie (AIE), s'accordent pour prévoir une explosion de la demande dans les années à venir.

Conséquence directe de la hausse de la demande, le prix du baril de pétrole est passé de 25 dollars au printemps 2003, à plus de 60 dollars à l'automne 2006. Actuellement la demande continue de croître, l'offre sature et il n'y a pas d'acteur qui soit en mesure de contrôler le marché. Par ailleurs, tous les experts mettent en garde devant un risque sérieux d'aggravation des conflits mondiaux liés à l'accès aux ressources énergétiques.

L'épuisement des énergies fossiles

L'évolution récente du marché des énergies fossiles pose la question de leur épuisement dans un temps plus ou moins proche.

Selon l'AIE, les réserves de pétrole sont estimées à 40 ans de consommation mondiale constante. Toutefois, si la consommation devait

¹ Cf. Rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) résumant les travaux de 2000 experts scientifiques internationaux.

s'accroître de 2 % par an (ce qui correspond au taux de croissance des 30 dernières années), alors les mêmes réserves seraient épuisées en 30 ans. Une hausse importante du prix du pétrole pourrait rendre rentable, soit une exploitation plus poussée des gisements existants, soit l'exploitation de gisements dits « non conventionnels » – ce qui aurait pour effet d'augmenter les réserves dites prouvées². Une autre manière d'aborder la question du risque de pénurie est de savoir si la production permet ou non de satisfaire la demande et à partir de quand la décroissance de la production va s'amorcer. C'est la question du « pic pétrolier » ou pic de Hubbert. Ce pic désigne le maximum de production pétrolière aussi bien pour un gisement, une zone ou un pays que pour le monde. Après ce maximum, les conditions d'exploitation font que la production ne peut que décroître.

Différents spécialistes³ envisagent un pic peu après 2020, tandis que d'autres⁴ estiment qu'il est d'ores et déjà atteint ou que, au contraire, le progrès technique permettra de le repousser encore de 40 ou 50 ans. L'Office fédéral de l'énergie (OFEN) se base sur une fourchette où le pic de production pétrolière sera atteint entre 2010 et 2030.

L'épuisement des ressources ne saurait être considéré que sous l'angle des réserves disponibles. En effet, le principal péril en la matière provient de l'explosion de la consommation. Les développements récents montrent une croissance continue de la demande d'énergie des pays industrialisés à laquelle s'ajoute une augmentation exponentielle de la demande des pays émergents tels que la Chine, l'Inde et le Brésil.

Dans tous les cas de figure, l'ère du pétrole bon marché et disponible à volonté paraît définitivement révolue.

Le cas du gaz est similaire, même si ses réserves sont supposées couvrir 70 ans de notre consommation actuelle selon l'OFEN. En 2005, toutefois, la consommation mondiale de gaz a augmenté de 2,3 % et rien n'indique un ralentissement de cette croissance. Moins médiatique que le pic pétrolier, le pic gazier serait situé vers 2045 selon l'Association pour l'étude du pic pétrolier et gazier (ASPO).

Les réserves de charbon sont évaluées à 200 ans de consommation mondiale constante par l'AIE. Le fort développement de la consommation

² Les réserves de gisements pétroliers ou gaziers dites prouvées sont les quantités d'hydrocarbures récupérables à partir de ressources dont l'existence est physiquement prouvée aux conditions économiques et techniques du moment. On parle aussi de F95, qui est la quantité de pétrole qui sera exploitées avec les moyens actuels avec une probabilité de 95 %.

³ United States Geological Survey (USGS) et géologues de l'Institut français du Pétrole.

⁴ Géologues regroupés au sein de l'Association pour l'étude du pic pétrolier et gazier (ASPO).

mondiale de charbon pourrait suggérer qu'il s'agit là d'un substitut avantageux aux hydrocarbures. Toutefois, le charbon n'est pas pour autant une option de substitution au gaz ou au pétrole, car son taux d'émission de CO₂ par unité d'énergie est de 30 % supérieur à celui du pétrole et de 60 % supérieur à celui du gaz. Quant aux techniques de captage et de séquestration du gaz carbonique pour éviter son rejet dans l'atmosphère, elles ne sont encore qu'en phase de développement et leur coût devrait être sévèrement réduit pour qu'elles soient applicables à grande échelle.

L'électricité

Au cours des 30 dernières années, l'économie mondiale a connu un taux de croissance de 3,3 % par an, tandis que, dans le même temps, la consommation d'électricité augmentait de 3,6 % par an. Sachant qu'en 2002, 1,6 milliard de personnes n'avaient pas accès à l'électricité, la croissance de la consommation d'électricité va certainement se poursuivre. L'AIE prévoit un doublement de la consommation mondiale d'ici 2030.

3.1.2 En Europe

Le contexte européen est principalement marqué par la libéralisation des marchés en cours, ainsi que par une stratégie d'efficacité énergétique affirmée par l'Union européenne.

Ainsi, le 19 octobre 2006, la Commission européenne a présentée son Plan d'action pour l'efficacité énergétique⁵ dont l'objectif est de réaliser, d'ici 2020, des économies estimées à 20 % de la consommation annuelle d'énergie primaire dans l'Union européenne. Ce plan d'action comporte, notamment, les actions prioritaires suivantes:

- améliorer le rendement énergétique des produits en élaborant des prescriptions applicables à l'étiquetage des appareils et équipements et aux normes minimales de performance énergétique, à partir de 2007, avec une attention particulière accordée à la réduction des pertes en mode de veille;
- améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments en élargissant le champ d'application des prescriptions sur la performance énergétique des bâtiments et des bâtiments à très faible consommation d'énergie (« habitations passives ») et en élaborant des prescriptions minimales

⁵ http://ec.europa.eu/energy/action_plan_energy_efficiency/doc/com_2006_0545_fr.pdf

communautaires applicables à la performance des bâtiments neufs et rénovés;

- rendre la production et la distribution d'électricité plus efficace en élaborant, d'ici 2008, des prescriptions minimales d'efficacité contraignantes applicables aux nouvelles capacités de production d'électricité, de chauffage et de froid ainsi qu'en mettant en œuvre la directive sur la promotion de la cogénération offrant un cadre pour assurer la réduction des pertes dans les réseaux de distribution;
- améliorer l'efficacité énergétique des voitures en proposant des dispositions législatives visant à ce que l'objectif des 120 g de CO₂/km soit atteint d'ici à 2012 et en renforçant les prescriptions de l'UE applicables à l'étiquetage des voitures;
- faciliter le financement approprié des investissements dans l'efficacité énergétique pour les PME et les sociétés de services énergétiques en incitant le secteur bancaire à offrir des modalités de financement spécialement destinées aux PME et aux sociétés de services énergétiques qui veulent réaliser des économies d'énergie signalées dans des audits énergétiques.

Pour l'électricité, l'Europe est actuellement confrontée à la nécessité de développer ses capacités de production et d'adapter ses réseaux de transport, notamment pour pouvoir intégrer le recours aux énergies renouvelables qui est indissociable d'une production décentralisée.

La politique de l'Union Européenne (UE) en termes d'utilisation durable de l'énergie a pris une nouvelle dimension en 1986, suite à la publication de la résolution du Conseil portant sur une orientation communautaire de développement des sources nouvelles et renouvelables d'énergie. Le 23 avril 1997, la Commission a fait le point sur la politique énergétique de l'Union européenne et sur les instruments disponibles pour la mise en œuvre de cette politique lors d'une communication relative à la vue globale de la politique et des actions énergétiques⁶. Selon ce document, les défis stratégiques auxquels l'Union doit faire face sont :

- assurer la sécurité d'approvisionnement énergétique en gérant la dépendance extérieure croissante de l'Union dans ce secteur;
- assurer une intégration plus poussée du marché énergétique communautaire de manière à améliorer la compétitivité de l'industrie européenne,

⁶ Communication de la Commission - Vue globale de la politique et des actions énergétiques, COM/97/0167 final.

sans pour autant négliger la sécurité, la qualité et la durabilité des équipements énergétiques ou les objectifs de service public;

- mettre en œuvre une politique énergétique compatible avec les objectifs de développement durable, notamment par l'utilisation plus rationnelle de l'énergie et le développement des sources renouvelables;
- promouvoir la recherche et le développement technologique dans le secteur de l'énergie.

Ces stratégies se traduisent, aujourd'hui, par les objectifs suivants :

- réduire, au cours de la période 2008-2012, les émissions de gaz à effet de serre de 8 % par rapport aux niveaux de 1990, suite à l'approbation du protocole de Kyoto par la Communauté et ses États membres en avril 2002;
- doubler la part de la consommation domestique des pays membres de l'UE provenant d'énergies renouvelables de 6 % en 1990 à 12 % en 2010⁷;
- faire passer la part de la consommation totale d'électricité de l'UE provenant d'énergies renouvelables à 22 % en 2010 selon la directive⁸ sur la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables en vigueur depuis septembre 2001;
- augmenter la part des biocarburants sur le marché des carburants pour atteindre 5,75 % à l'horizon 2010⁹.

Le potentiel économique d'amélioration de l'efficacité énergétique entre 1998 et 2010 se situe, tous secteurs confondus, aux alentours de 18 % de la consommation annuelle totale d'énergie pour 1995¹⁰. L'amélioration de l'efficacité énergétique est visée avant tout dans le secteur du bâtiment, par l'introduction d'un passeport énergétique qui indique le besoin énergétique global du bâtiment¹¹. Parallèlement, les exigences posées à l'enveloppe des bâtiments continuent de croître.

La Commission européenne a lancé le débat sur la politique européenne future à mettre en place afin de permettre d'atteindre les trois objectifs principaux de sa politique énergétique (soit le développement durable, la

⁷ White Paper: Energy for the future - renewable sources of energy, COM (97) 599 final.

⁸ Directive 2001/77/EC du Parlement européen et du Conseil

⁹ Communication de la Commission: Plan d'action dans le domaine de la biomasse, COM (2005) 628 final et Communication de la Commission: Stratégie de l'UE en faveur des biocarburants, COM (2006) 34 final

¹⁰ Communication de la Commission, du 29 avril 1998, sur l'efficacité énergétique dans la Communauté européenne - Vers une stratégie d'utilisation rationnelle de l'énergie.

¹¹ Energie-Cités, Outils de planification énergétique territoriale, ADEME, janvier 2003.

compétitivité et la sécurité de l'approvisionnement) en publiant un « Livre vert » en mars 2006. Six domaines prioritaires ont été identifiés :

- marché intérieur de l'énergie,
- sécurité de l'approvisionnement sur le marché intérieur de l'énergie,
- recours à des sources énergétiques plus durables, efficaces et diversifiées,
- réchauffement climatique,
- technologies énergétiques favorisant la compétitivité,
- politique énergétique extérieure commune.

Parmi les pays voisins de la Suisse, le plus comparable en termes de nombre d'habitants, de PIB, de structure économique et de conditions climatiques est sans aucun doute l'Autriche. Son secteur énergétique présente dès lors des caractéristiques proches de celui de la Suisse avec toutefois des nuances importantes.

Au cours des dernières années, la consommation d'énergie a connu en Autriche une croissance comparable en tous points à celle de la Suisse, en particulier dans le domaine de l'électricité. Par ailleurs, la part prépondérante de la consommation d'énergie est également due au besoin de chauffage des bâtiments.

Plus de 70 % de la production d'électricité est d'origine hydraulique, tandis que les centrales thermiques assurent près de 28 %, parmi ces dernières figurent également des centrales à charbon. Le solde provient de sources diverses, l'Autriche n'ayant pas de centrales nucléaires.

La consommation globale d'énergie se décompose de la manière suivante:

- hydrocarbures 66 % (gaz 23 % et produits pétroliers 43 %),
- charbon 12 %,
- force hydraulique 9 %,
- autres énergies renouvelables 12 % (pour l'essentiel du bois),
- importation d'électricité 1 %.

La part non négligeable du charbon explique que l'AIE estime en 2003 les émissions de CO₂ par habitant à 9 tonnes pour l'Autriche et à 7 tonnes pour la Suisse.

Les développements récents les plus importants dans le secteur énergétique autrichien sont:

- La libéralisation du marché de l'électricité (2001) et du gaz (2002) avec une législation qui requiert toutefois que la majorité de la propriété des

entreprises électriques importantes soit détenue par les collectivités publiques fédérales ou locales.

- La ratification du Protocole de Kyoto imposant à l'Autriche de réduire ses émissions de CO₂ de 13 % par rapport au niveau de 1990. Le gouvernement a alors adopté une stratégie climatique, c'est-à-dire un plan de mesures de réduction des émissions dont les principales concernent l'amélioration thermique des bâtiments.

Dans le cadre de l'application de la directive européenne¹² relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergies renouvelables, l'Autriche s'est fixé l'objectif d'atteindre, d'ici 2010, une part d'électricité d'origine renouvelable de 78 %, part qui était de 72 % en 2003.

3.1.3 En Suisse

La Suisse a ratifié le Protocole de Kyoto en juillet 2003. Elle s'est engagée à réduire ses émissions de 8 % par rapport à 1990 sur la période de 2008 à 2012.

Le cadre légal est fixé par la loi sur le CO₂, entrée en vigueur en mai 2000. Elle fixe un objectif de réduction des émissions de 10 % pour la période 2008-2012 par rapport à 1990. Les objectifs doivent être atteints en priorité par des mesures de politique énergétique, environnementales ou des transports, ainsi que par des mesures librement consenties. Si ces mesures s'avèrent insuffisantes, la Confédération perçoit une taxe sur le CO₂.

Évolution de la consommation et des émissions

La consommation globale d'énergie en Suisse ne cesse d'augmenter pour atteindre en 2005 un record historique de 890 440 TJ, soit 1,3 % de plus qu'en 2004.

La consommation d'électricité de la Suisse a augmenté à elle seule de 2,1 % en 2005 atteignant avec 57,3 milliards de kWh également un nouveau record. La production des centrales indigènes a reculé de 8,8 % par rapport à 2004. Pour la première fois depuis la publication de la statistique suisse de l'électricité en 1910, l'année 2005 s'est soldée par un excédent des importations.

¹² Directive 2001/77/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 septembre 2001 relative à la promotion de l'électricité produite à partir de sources d'énergie renouvelables dont l'objectif est de faire passer, dans l'ensemble de l'UE, la part d'électricité produite à partir de sources renouvelables de 15,2 % (en 2001) à 21 % d'ici 2010.

En 2005, les perspectives d'émissions de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) indiquaient que, même si les rejets de gaz à effet de serre en Suisse auront légèrement baissé en 2010, l'écart par rapport à l'objectif du Protocole de Kyoto serait de 2,5 millions de tonnes (soit +5 %), ceci en tenant compte des mesures mises en œuvre jusqu'à fin 2004.

Évolution du cadre légal

Le Conseil fédéral a décidé le 23 mars 2005 d'introduire une taxe sur le CO₂ sur les combustibles. Le 21 juin 2006, le Conseil national a accepté une taxe sur le CO₂ progressive dans le domaine des combustibles. Concrètement, une taxe de 12 francs par tonne de CO₂, soit 3 centimes par litre de mazout, serait prélevée dès janvier 2008, si les émissions de combustibles fossiles dépassaient, en 2006, 94 % du niveau de 1990. Puis la taxe passerait à 24 francs en 2009 si les émissions dépassaient, en 2007, 90 % du niveau de 1990. Enfin, l'ultime étape (36 francs – 9 centimes par litre de mazout) pourrait être franchie en 2010 si les émissions dépassaient, en 2008, 86,5 % du niveau de 1990 ou 85,75 % durant l'une des années suivantes. Ce projet de taxe doit encore être soumis au Conseil des États.

Marché de l'électricité:

En automne 2002, le peuple suisse a rejeté la loi sur le marché de l'électricité qui prévoit l'ouverture du marché de l'électricité.

En décembre 2004, le Conseil fédéral a soumis au Parlement le projet de loi sur l'approvisionnement en électricité (LApEl). Ce projet de loi définit les conditions cadres d'une réglementation du marché de l'électricité et les conditions pour garantir un approvisionnement en électricité sûr et durable. La révision simultanée de la loi sur les installations électriques (LIE) doit réglementer le commerce transfrontalier d'électricité, régler l'accès au réseau de transport et prévoir la mise en place d'un gestionnaire suisse du réseau de transport.

Au terme de la session d'automne 2005, le Conseil national a décidé d'approuver le projet de LIE et il a adopté les propositions suivantes:

- LApEl: Dès 2007, le marché de l'électricité devrait être ouvert pour les utilisateurs consommant plus de 100 000 kWh par année. Au terme d'une période transitoire de cinq ans, le Parlement peut accorder l'accès au marché aux petits consommateurs et aux ménages.
- Loi sur l'énergie (LEne): D'ici en 2030, la production d'électricité à l'aide du vent, de la géothermie, du soleil et de la biomasse doit s'accroître de

5 400 GWh, soit de 10 % de la consommation actuelle de courant. L'injection de courant écologique dans le réseau libéralisé devra être rétribuée à hauteur des coûts. Cette rétribution sera financée par un supplément de 0,3 centimes par kWh sur les coûts du réseau à très haute tension. Ce système produira quelque 165 millions de francs par année pour l'encouragement des énergies renouvelables et pour la rénovation de centrales hydrauliques.

Lors de la session d'automne 2006, le Conseil des États a apporté d'importantes modifications à ces projets, dont notamment les propositions suivantes:

- La seconde étape d'ouverture du marché, qui concerne les petits consommateurs et les ménages, est soumise au référendum facultatif.
- L'exploitation et la propriété du réseau de transport à l'échelon national sont confiées à une société de droit privé, non cotée en bourse, avec siège en Suisse et majoritairement en mains des cantons et communes. Les tâches de garantie de l'approvisionnement par le gestionnaire du réseau de transport sont définies dans le projet de loi. A cet effet il devra exploiter le réseau de transport dans l'ensemble de la Suisse et, en outre, fixer les procédures d'attribution des capacités de transports transfrontaliers.
- Le supplément permettant de soutenir financièrement l'électricité d'origine renouvelable passe à 0,5 centimes par kWh. D'ici 2030, en plus des 10 % d'augmentation de la production d'électricité d'origine renouvelable, la production d'origine hydraulique doit également s'accroître de 5 %.
- D'ici 2030, la consommation d'électricité des ménages doit au minimum, être stabilisée au niveau qu'elle atteindra à l'entrée en vigueur de la loi.
- Il est à noter que la plupart de ces propositions reflètent celles faites par le gouvernement genevois.

Désormais, les divergences entre les deux chambres du Parlement doivent encore être éliminées avant l'adoption définitive de ces projets de loi, lesquels seront soumis au référendum facultatif.

La nouvelle loi sur l'énergie nucléaire est entrée en vigueur le 1^{er} février 2005. Les principales exigences de sécurité des installations nucléaires sont ainsi stipulées dans le cadre de la loi. Quant aux déchets, la nouvelle loi sur l'énergie nucléaire précise que ceux produits en Suisse doivent en principe être éliminés à l'intérieur du pays. Les procédures permettant le choix de sites de dépôts en couches géologiques profondes étaient en cours d'élaboration à l'été 2006.

Le Conseil fédéral a élaboré en mai 2006 un projet de révision de la loi sur l'imposition des huiles minérales visant à exonérer les carburants provenant de matières premières renouvelables de l'impôt sur les huiles minérales.

En juin 2005, le Conseil fédéral a mis en consultation une révision partielle de la loi fédérale sur la forêt (LFo) prévoyant une augmentation de la production de bois qui permettrait de:

- Développer l'utilisation du bois en tant qu'énergie renouvelable;
- Créer une valeur ajoutée et maintenir les emplois de la branche;
- Stocker du carbone et comptabiliser éventuellement la capacité d'absorption comme réduction d'émissions (respect des engagements pris à Kyoto).

Les perspectives d'approvisionnement

La Suisse se trouve confrontée à la nécessité d'éviter les impasses en matière d'approvisionnement électrique, prévues à partir de 2020. En effet les premières centrales nucléaires (Mühleberg, Beznau I et II) seront probablement mises à l'arrêt dans une quinzaine d'années et les droits d'achat d'énergie en France arriveront à échéance.

Pour répondre à l'exigence de sécurité d'approvisionnement, la Confédération souhaite étoffer les capacités en matière d'énergies renouvelables et la production hydraulique locale tout en rappelant que le solde devra probablement être comblé par des installations fossiles thermiques. L'OFEN précise toutefois que ceci n'est acceptable qu'à condition, d'une part, d'utiliser les rejets de chaleur et, d'autre part, de compenser (en Suisse ou à l'étranger) les émissions supplémentaires.

Exploitation du potentiel de production d'électricité d'origine renouvelable:

Avec un apport d'environ 60 % dans la production d'électricité, l'énergie hydraulique constitue un pilier central de l'approvisionnement en électricité en Suisse. Le parc suisse des usines hydroélectriques compte actuellement 513 centrales (d'une puissance d'au moins 300 kW), totalisant une production annuelle de 34 900 GWh.

Une étude réalisée sur mandat de l'OFEN évalue le potentiel de développement en Suisse d'ici 2050. Dans le meilleur des cas il serait de 5 800 GWh (+16 % par rapport au niveau actuel) tandis que le scénario le plus pessimiste prévoit même une baisse de 1 100 GWh.

Pour l'électricité d'origine renouvelable autre que la grande hydraulique, l'OFEN considère que le scénario suivant est réaliste en Suisse jusqu'en 2030:

Technologie	Accroissement : potentiel global		Part de la consommation suisse (2005)
	GWh	accroissement dans le temps	
Hydraulique jusqu'à 10 MW	2300	irrégulier, plafond dès 2022	4.00%
Biomasse (sans UIOM)	3200	continu jusqu'en 2022	5.60%
Géothermie	810	dès 2012	1.40%
Éolien	500	continu	0.90%
Photovoltaïque	600	continu, plafond dès 2015	1.00%
Incinération d'ordures ménagères	900	jusqu'en 2030	1.60%
TOTAL	8310	jusqu'en 2030	14.50%

Potentiel d'exploitation énergétique de la biomasse:

Selon l'OFEN, seul un tiers du potentiel de biomasse utilisable écologiquement est aujourd'hui exploité. Le potentiel exploitable à long terme, c'est-à-dire en 2040, serait de 125 PJ, soit un dixième des besoins en énergie primaire de la Suisse.

Ce potentiel se répartit, comme suit:

40% le bois de forêt, les taillis et les haies,

20% les déchets,

20% les résidus de récoltes,

10% le bois de récupération et les déchets de bois,

5% les champs cultivés, les plantes énergétiques et les pelouses,

5% la biomasse issue de prairies et surfaces vouées à la protection de la nature.

Potentiels de chaleur issue d'énergies renouvelables:

L'OFEN estime que, si tous les bâtiments existants étaient renouvelés de manière optimale sur le plan énergétique, l'installation de capteurs solaires thermiques permettrait de couvrir l'ensemble des besoins de chaleur des ménages. A l'horizon 2035, le potentiel de chaleur issue de la biomasse (bois compris) est estimé à plus 50 PJ, tandis que celui de la géothermie est évalué à 60 PJ – étant précisé, qu'en 2005, les besoins de chaleur de l'ensemble de la Suisse étaient de l'ordre de 500 PJ dont un peu plus de la moitié concernait

les ménages. Ce potentiel de la biomasse correspond à 10 % et celui de la géothermie à 12 % des besoins actuels de chaleur.

Carburants renouvelables:

Pour les carburants renouvelables issus de la biomasse, l'OFEN estime leur potentiel d'ici 2035 à quelques 20 PJ, c'est-à-dire à moins de 10 % de la consommation actuelle de carburants.

L'approvisionnement en biocarburants et biocombustibles pourrait également provenir de pays européens où il existe potentiellement une biomasse importante. Les potentiels d'exploitation de cette biomasse et de son exportation à destination du marché suisse n'ont toutefois pas encore fait l'objet d'une évaluation.

Politique énergétique suisse

Le **programme SuisseEnergie** est le programme national de partenariat pour la promotion de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. Les objectifs du programme, fondés sur la convention de Kyoto sur le climat, de même que sur les lois sur l'énergie et sur le CO₂, sont les suivants:

- Climat: réduction de 10 % des émissions de CO₂ jusqu'en 2010 (par rapport à 1990) selon la législation sur le CO₂;
- Électricité: limitation à 5 % maximum de la hausse de la consommation d'électricité d'ici 2010 par rapport à l'an 2000;
- Énergies renouvelables: augmentation, d'ici 2010, de la quote-part des énergies renouvelables de 1 %, soit 0,5 TWh, dans la production d'électricité et de 3 %, soit 3,0 TWh dans la production de chaleur.

Pour la deuxième moitié de son programme (2006-2010), SuisseEnergie se fixe les cinq priorités suivantes:

- Modernisation des bâtiments: Programme national d'assainissement;
- Énergies renouvelables: Promotion des agents renouvelables directement utilisables ces prochaines années et disponibles localement : bois, biogaz, chaleur ambiante, vent;
- Moteurs et appareils à bon rendement énergétique: Renforcement de l'étiquetteEnergie, conventions par branches professionnelles et élimination des mauvais appareils;

- Utilisation rationnelle de l'énergie et récupération de chaleur dans l'industrie: Mise en œuvre de programmes et de conventions avec les branches, les communes et les villes;
- Mobilité peu gourmande d'énergie et peu polluante: Consolidation de l'étiquette Energie, encouragement de nouveaux moteurs et du recours aux carburants renouvelables.

La principale mesure librement consentie dans le cadre de l'application de la loi sur le CO₂ est le « **Centime Climatique** » prélevé à raison de 1,5 centimes par litre d'essence ou de diesel importé. Ce centime climatique initié par l'Union pétrolière a été introduit le 1^{er} octobre 2005. Ses revenus sont gérés par la Fondation Centime Climatique qui s'est engagée à réduire les émissions de CO₂ de 1,8 million de tonnes par an, à l'horizon 2008-2012. La fondation agit, en Suisse, dans les quatre domaines d'activité suivants:

- programme d'investissement pour l'assainissement énergétique des enveloppes de bâtiments existants, en collaboration avec les cantons;
- appel d'offre selon un modèle d'enchère pour des projets dans les domaines des carburants, de la chaleur industrielle et de l'utilisation des rejets de chaleur;
- contrats avec des intermédiaires (agences, associations et autres) pour des projets regroupés;
- acquisition de projets à grande échelle offrant un volume de réduction supérieur à 2 000 tonnes de CO₂;

et elle achète des certificats de réduction d'émission de CO₂ de projets étrangers.

Dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de CO₂, les entreprises suisses qui s'engagent à limiter leurs émissions reçoivent des droits d'émission pour les années 2008 à 2012. Les droits d'émission excédentaires peuvent être vendus à d'autres entreprises ou portés au crédit de la période d'engagement suivante. Les entreprises qui émettent plus de CO₂ qu'elles n'ont de droits doivent combler le déficit en acquérant des certificats ou des droits d'émission.

3.1.4 Dans la région

La région se réfère à l'espace franco-valdo-genevois, constitué du canton de Genève, du district de Nyon, du Pays de Gex et du Genevois haut-savoyard.

La politique de l'énergie du canton de Vaud participe aux objectifs de SuisseEnergie. Ainsi, une nouvelle loi cantonale de l'énergie est entrée en vigueur, le 1^{er} septembre 2006, qui vise à instituer une consommation économe et rationnelle de l'énergie, et à encourager l'utilisation des énergies indigènes et renouvelables. Elle instaure une taxe de 0,1 à 0,2 centime par kWh d'électricité consommée pour financer les mesures qu'elle préconise.

Le Grand Conseil vaudois a, par ailleurs, adopté le 5 avril 2005 le « Décret vaudois sur le secteur électrique ». Ses dispositions servent à préserver la sécurité de la distribution et de la fourniture et à garantir le maintien d'un service public de qualité. Ce décret vise à éviter les écueils d'une libéralisation sauvage par la force du marché, de même que l'interprétation détournée des règles sur les cartels. Il est promulgué à titre provisoire, dans l'attente d'une nouvelle loi fédérale sur l'approvisionnement en électricité.

Quant aux régions françaises limitrophes, leur politique énergétique est intégrée dans la politique de l'Etat français et, ipso facto, axée sur la politique européenne.

Le canton de Genève a sollicité la coopération du canton de Vaud et du territoire français limitrophe pour engager une démarche d'aménagement dans un projet de stratégie et de gestion cohérente de l'agglomération franco-valdo-genevoise. Cette démarche intègre une planification énergétique territoriale dont le premier exemple est le projet Mon Idée - Communaux d'Ambilly (MICA)-Etoile-Annemasse.

3.1.5 A Genève

La politique genevoise en matière d'énergie est fondée sur les dispositions de l'article 160E de la Constitution cantonale, visant l'utilisation rationnelle de l'énergie (al. 3) et le développement des énergies renouvelables (al. 4), passant notamment par la diminution de la dépendance du canton par rapport à l'électricité d'origine nucléaire (al. 5).

On trouvera ci-après, au paragraphe 3.3, une présentation globale des productions et consommations d'énergie du canton, l'évolution de la demande d'énergie et de ses déterminants faisant l'objet du chapitre 4 du présent rapport.

L'affectation de nouvelles responsabilités aux SIG et leur réorganisation a permis, au cours des quatre dernières années, d'assurer la santé financière de l'établissement tout en préparant leur position en cas d'un futur marché libéralisé. Dans le même temps, les SIG se sont fortement engagés dans la politique énergétique du canton, notamment par le financement de

programme de maîtrise de la demande d'électricité et la participation à des projets de grande envergure au niveau territorial.

En 2002, les SIG ont mis en place une gamme de produits « Vitale » basée sur la certification de provenance de l'électricité. Dès 2004, ils ont réussi à certifier que l'approvisionnement électrique du canton se fait auprès de producteurs d'énergie d'origine non nucléaire, conformément à la volonté populaire inscrite dans la Constitution genevoise.

Le cadre socio-économique genevois des quatre dernières années est marqué par un accroissement de la population et de l'activité économique qui a également entraîné une augmentation des surfaces de référence énergétique aussi bien de l'habitat que des surfaces commerciales.

Sur le plan législatif, l'initiative 126 « Energie-Eau: Notre affaire! Respect de la volonté populaire » proposant de confier un monopole de droit aux SIG pour l'approvisionnement et la distribution d'eau et d'électricité est à l'étude auprès du Grand Conseil.

3.2 Évolution structurelle

Les activités du ScanE ont été intégrées dans l'outil de pilotage et de gestion de l'action publique orientés sur les prestations mis en place au sein de l'administration cantonale (Ge-Pilote). L'ensemble des actions du ScanE sont agrégées en deux prestations:

- « Incitations et décisions liées à l'utilisation rationnelle de l'énergie », modérer et optimiser la consommation énergétique dans le canton de Genève;
- « Incitations et décisions liées à la promotion des énergies renouvelables », encourager la production et l'utilisation d'énergies renouvelables se substituant aux énergies fossiles et à l'énergie nucléaire.

Trois indicateurs permettront de suivre le fonctionnement de chacune de ces prestations:

- un indicateur d'efficacité qui mesure le taux de réalisation de l'objectif en utilisation rationnelle de l'énergie, respectivement en matière de production d'énergies renouvelables;
- un indicateur d'efficacité qui mesure soit le coût de l'économie d'un TJ thermique et électrique, soit le coût de l'incitation à la production d'un TJ thermique ou électrique renouvelable;
- un indicateur de qualité donné par le taux de satisfaction des administrés, partenaires et prestataires.

Ces indicateurs permettront un suivi de l'efficacité de l'action et d'évaluer si les ressources matérielles et financières sont adéquates. Ces prestations et les indicateurs associés sont intégrés dans la présente CGE.

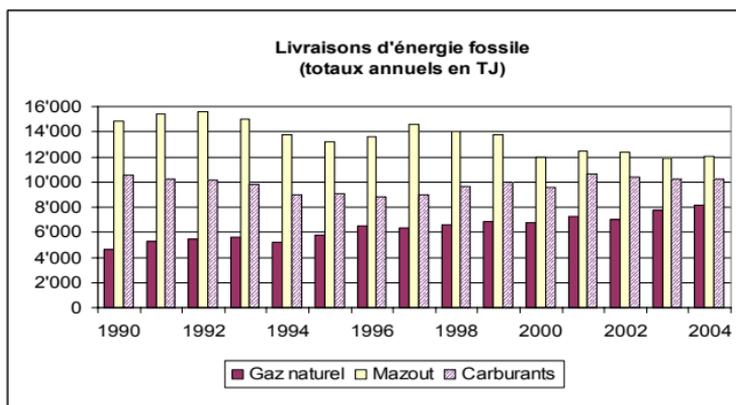
3.3. Consommation et production d'énergie à Genève

Évolution globale

En 2004¹³ les livraisons d'énergie (en TJ) du canton se répartissaient globalement de la manière suivante:

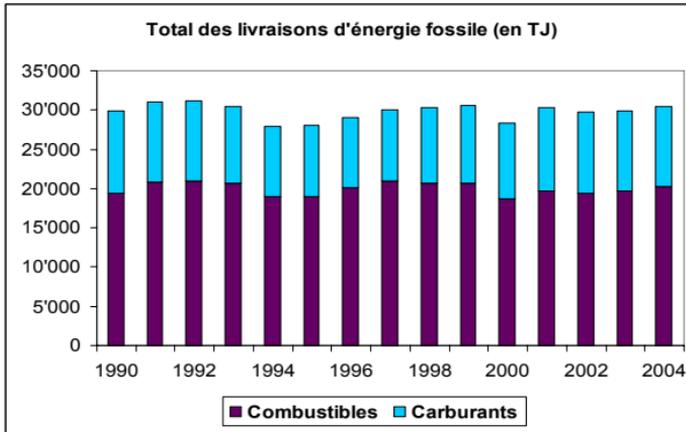
- 50 % chauffage (30 % mazout, 20 % gaz naturel)
- 25 % mobilité (carburant)
- 25 % électricité.

L'évolution des livraisons d'énergie fossile est donnée dans le graphique suivant où l'on constate une importante substitution du mazout par du gaz.

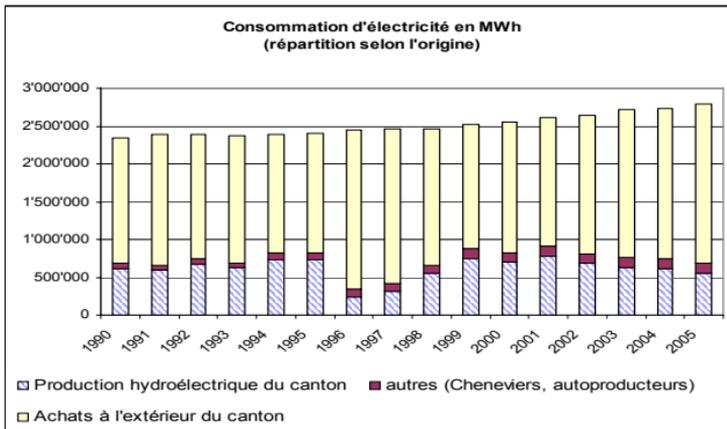


¹³Au moment de la rédaction du rapport seules les données concernant l'électricité sont disponibles pour 2005. Les données concernant le fossile ne sont pas encore publiées.

L'évolution globale est la suivante:



Le graphique suivant illustre l'évolution de la consommation d'électricité¹⁴.



Il montre également la répartition de la consommation d'électricité selon l'origine. La production d'électricité d'origine photovoltaïque est certes passée de 33MWh en 2000 à 1992 MWh en 2005, elle demeure cependant trop marginale (moins de 1% de la consommation du canton) pour y apparaître.

¹⁴ Sans la consommation du Cern et les ventes aux autres réseaux.

4. Évaluation de la CGE0105

Pour comprendre l'évolution de la consommation d'énergie, et pour évaluer si la politique énergétique a eu un impact, il faut analyser quels en sont les principaux déterminants climatiques, démographiques, économiques, techniques et sociaux.

4.1 Énergies fossiles et émissions de CO₂

Un modèle technico-économique de la consommation d'énergie fossile¹⁵ permet de s'affranchir du climat et, ensuite, de mettre en évidence les facteurs explicatifs ainsi que leur rôle dans l'évolution constatée.

Les principales tendances observées depuis 1990 sont les suivantes:

- Accroissement de la population résidante de 1 % par an, en moyenne, et augmentation légèrement supérieure du parc immobilier résidentiel et commercial;
- Accroissement de la surface de référence énergétique¹⁶ légèrement supérieur à la croissance démographique en raison de l'augmentation de la surface moyenne des logements et de la réduction de la taille des ménages;
- Réduction de 15 % de la part des bâtiments chauffés au mazout au profit du gaz et de CADIOM;
- Baisse de l'indice énergétique moyen des bâtiments de l'ordre de 4 %.

L'évolution de ces variables est représentée plus en détail ci-après.

¹⁵ Ce modèle a été réalisé au Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie (CUEPE) sur mandat du ScanE.

¹⁶ Pour un bâtiment, la surface de référence énergétique (SRE) est le total de toutes les surfaces brutes de plancher des locaux chauffés ou climatisés situés au dessous et au dessus du niveau du terrain. Le mode de calcul est défini dans la recommandation SIA 180/4.

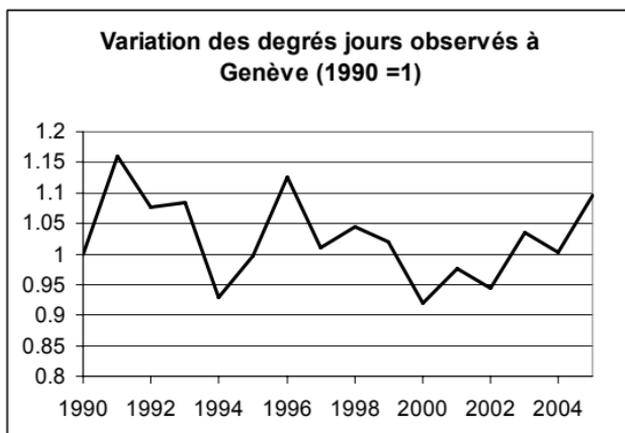
Pour l'ensemble du parc immobilier genevois, la SRE de l'habitat a été reconstituée à partir des données de l'OCSTAT sur le nombre de bâtiments, le nombre de logements et la surface moyenne des logements.

La SRE commerciale est issue d'une autre étude réalisée par le Laboratoire d'économie appliquée.

4.1.1 La consommation de combustibles pour le chauffage

Étant donné que les combustibles représentent la moitié de la consommation d'énergie du canton et qu'ils sont au cœur des mesures de la politique cantonale le présent rapport se concentre plus particulièrement sur ceux-ci.

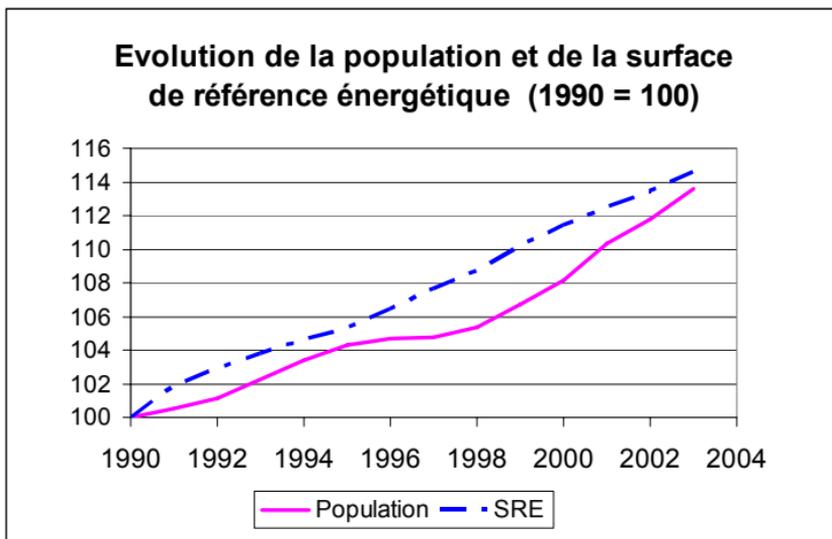
Pour le mazout et le gaz destiné au chauffage de locaux, il est évident que le climat joue un rôle déterminant qui échappe à tout contrôle humain. Il s'agit dès lors de considérer un modèle à "climat moyen", c'est-à-dire dont les données de consommation sont normalisées par les degrés jours. L'évolution de ces derniers a été la suivante:



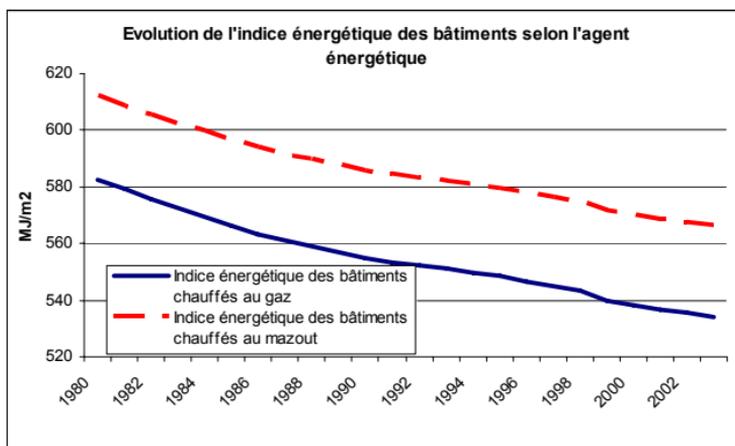
Les autres déterminants de la consommation de combustibles sont:

- la surface de référence énergétique (SRE);
- la population;
- l'indice énergétique moyen du parc de bâtiment;
- la proportion d'immeubles chauffés au mazout, respectivement au gaz.

Depuis 1990 aussi bien la population résidante que la SRE n'ont cessé d'augmenter.



La part des surfaces chauffées au mazout a diminué de 15 % depuis 1990 au profit du gaz et de CADIOM. Quant à l'indice énergétique¹⁷ moyen son évolution est la suivante:



¹⁷ La différence entre les deux types d'immeubles est due à la plus grande part d'immeubles récents parmi ceux chauffés au gaz.

La consommation de mazout

Le modèle technico-économique permet de distinguer l'impact des différentes variables sur la consommation de mazout.

Ainsi, par rapport au niveau de consommation de 1990, s'il n'y avait eu aucune amélioration thermique des bâtiments ni aucune substitution du mazout par d'autres agents énergétiques, la consommation aurait augmenté de 13 %. Ces 13 % se décomposent en 11,2 %, liés à l'augmentation des besoins de chauffage dus à la croissance de la SRE, et 1,8 %, liés à l'augmentation des besoins d'eau chaude qui dépendent directement de la croissance de la population.

La consommation de mazout à climat constant a, en fait, diminué de 7 %, ce qui par rapport à une augmentation potentielle de 13 % représente une amélioration de 20 %. Cette baisse est due pour l'essentiel, à savoir 17 %, à la substitution du mazout par du gaz ainsi que par le réseau CADIOM. Le solde de la baisse, à savoir 3 %, est le fruit de l'amélioration thermique des bâtiments.

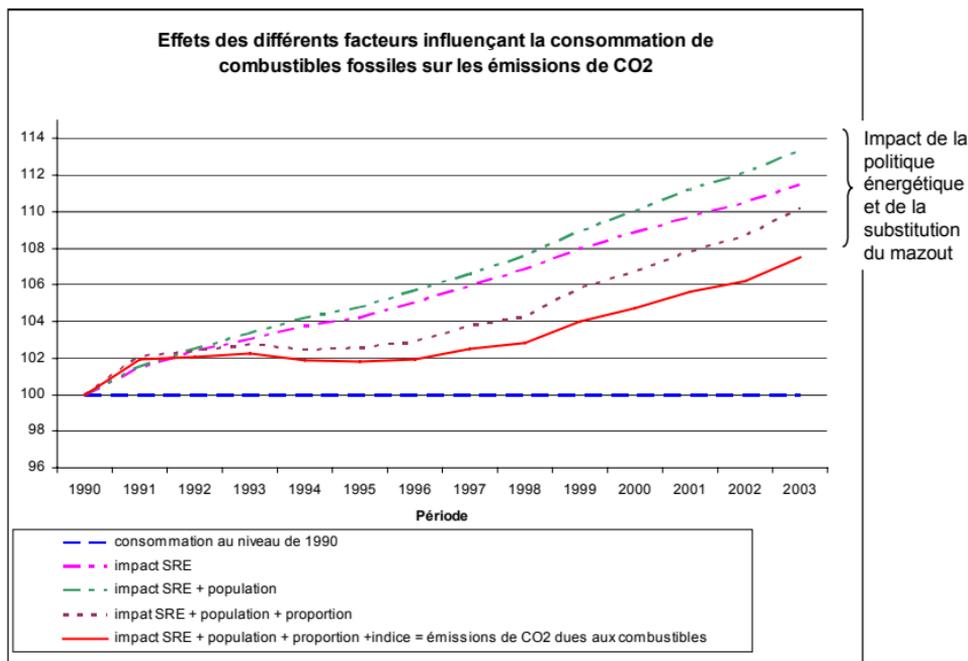
La consommation de gaz

A la consommation de gaz pour le chauffage de locaux et pour l'eau chaude sanitaire (ECS) s'ajoute la consommation de gaz destinée aux processus de production par l'industrie. L'augmentation de la consommation du gaz des dix dernières années est due au chauffage de locaux et à l'ECS, la consommation industrielle étant relativement stable. Cette croissance est principalement le résultat de l'augmentation de la proportion de chaudières à gaz.

Quant à l'impact des autres déterminants – augmentation de la SRE et de la population d'une part, et, d'autre part, baisse de l'indice moyen – il est similaire à celui constaté pour le mazout.

Les émissions de CO₂ dues aux combustibles

En calculant les émissions de CO₂ pour l'ensemble de la consommation de combustibles, on peut représenter l'impact des différents facteurs sur la totalité des combustibles fossiles. Ces impacts sont représentés dans le graphique suivant.

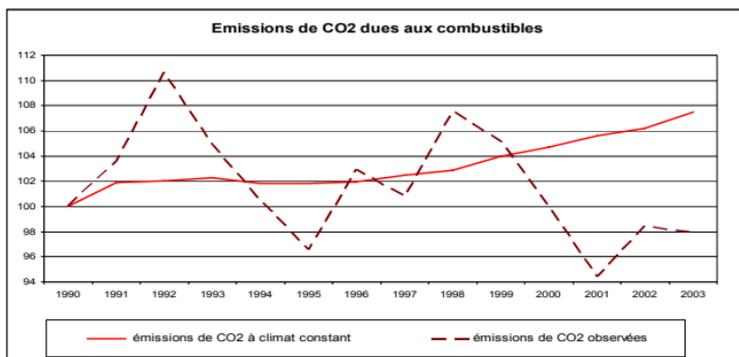


Dans ce graphique:

- la courbe « impact SRE » donne l'évolution des émissions de CO₂ dues au chauffage, avec l'augmentation des surfaces constatée, dans le l'hypothèse où il n'y aurait eu ni amélioration de l'indice énergétique moyen, ni substitution du mazout par du gaz et par CADIOM;
- la courbe « impact SRE + population » inclut, en plus, l'évolution des émissions de CO₂ dues au chauffage de l'eau chaude sanitaire par du mazout et du gaz – toujours sans amélioration de l'indice ni substitution;
- la courbe « impact SRE + population + proportion » ajoute à la courbe précédente la baisse de la proportion des chauffages à mazout;
- la courbe « impact SRE + population + proportion+ indice » tient compte de l'amélioration de l'indice énergétique et donc de toutes les variables explicatives. Cette courbe représente finalement l'évolution des émissions de CO₂ dues aux combustibles, normalisées par les degrés jours.

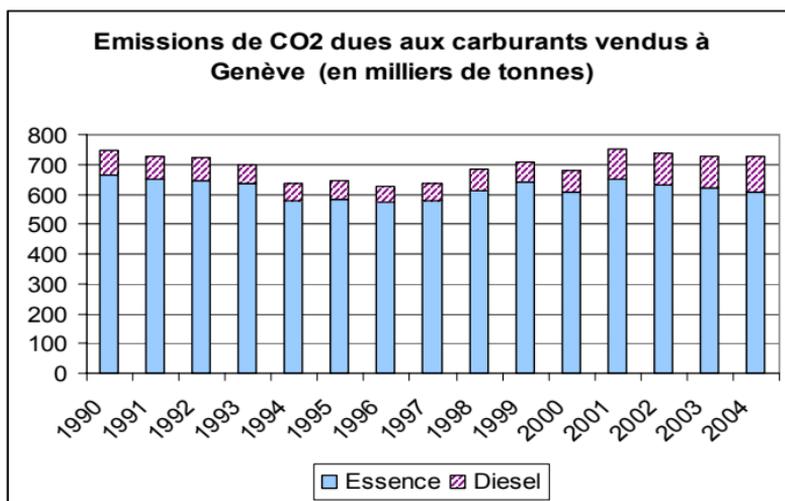
On constate donc globalement une augmentation des émissions de CO₂ de 7 % mais aussi que – en l'absence de politique énergétique – cette augmentation aurait été de 13 %. La réduction de 6 % est due, pour moitié, à l'amélioration de l'indice énergétique moyen et, pour moitié, à la substitution

chauffage à mazout par du chauffage au gaz et par CADIOM, étant précisé que ces données sont à climat constant. Pour les données réellement observées, les variations climatiques ont été telles que les émissions de CO₂ dues aux combustibles sont, en 2004, pratiquement au niveau de celles de 1990 et on voit leur évolution dans le graphique suivant.



4.1.2 La consommation de carburant pour la mobilité

Seule une part des ventes de carburant sur le territoire cantonal concerne les résidents genevois, et ces derniers achètent évidemment aussi de l'essence et du diesel à l'extérieur du canton. Ainsi le graphique suivant donne l'évolution des émissions de CO₂ dues aux carburants vendus à Genève:



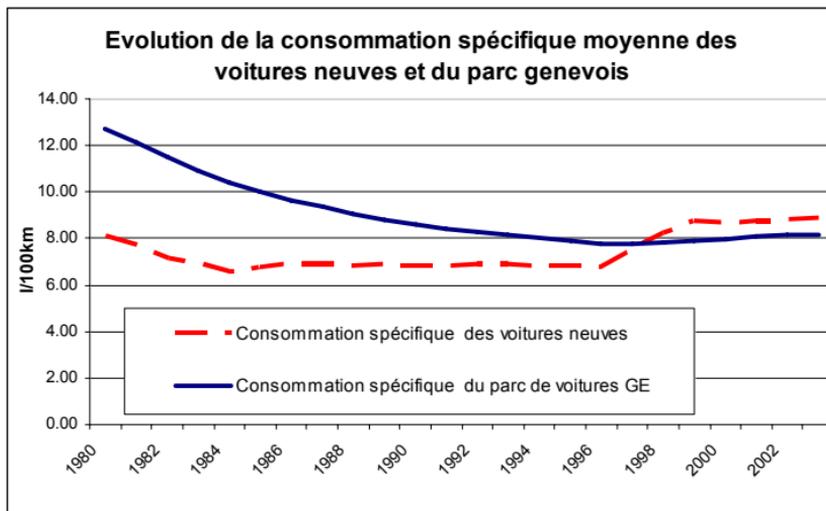
On constate une évolution fortement liée à la conjoncture économique, notamment pour le diesel. En effet, la **consommation de diesel** est pour plus de 75 % due aux poids lourds et le modèle montre que la consommation de ces derniers est liée à l'indice de dépense pour la construction qui est un indicateur de l'activité économique du canton.

Le modèle de la **demande d'essence** décompose celle-ci en trois parties:

- La demande « frontalière » qui comprend aussi bien le tourisme de passage que les achats de résidents de la zone frontalière. Cette demande est liée au nombre de frontaliers et au différentiel du prix de l'essence entre le Suisse et la France.
- La demande des camionnettes et voitures de livraisons qui dépend du parc de ces dernières.
- La demande des résidents genevois qui est déterminée, d'une part, par le parc de voitures de tourisme genevois dont l'évolution est due à l'augmentation de la population et du taux de motorisation des ménages et, d'autre part, par la consommation spécifique moyenne des véhicules. Pour la période observée, le prix de l'essence n'a qu'un faible impact.

Malgré l'amélioration technique des véhicules disponibles sur le marché, la consommation spécifique des véhicules neufs immatriculés dans le canton est restée stable de 1986 à 1996 et, depuis lors, elle augmente. Bien plus que le progrès technique, le graphique¹⁸ suivant reflète la tendance à acheter des véhicules de plus en plus puissants et avec des équipements de plus en plus gourmands en énergie.

¹⁸ La consommation spécifique des véhicules neufs a été calculée au CUEPE d'après les données techniques de la revue automobile, appliquées à la statistique fédérale des modèles nouvellement immatriculés, pour des proportions de classes de cylindrée correspondant aux immatriculations de véhicules neufs genevois. Un modèle de déclassement a permis d'en déduire la consommation spécifique moyenne du parc.



Pour le diesel, il n'a pas été possible, faute de données, de déterminer la consommation spécifique des véhicules. On ne met pas non plus en évidence de consommation frontalière, car le prix du diesel est inférieur en France voisine.

4.2 La consommation d'électricité

La consommation d'électricité du canton a augmenté de 7,5 % de 2001 à 2005.

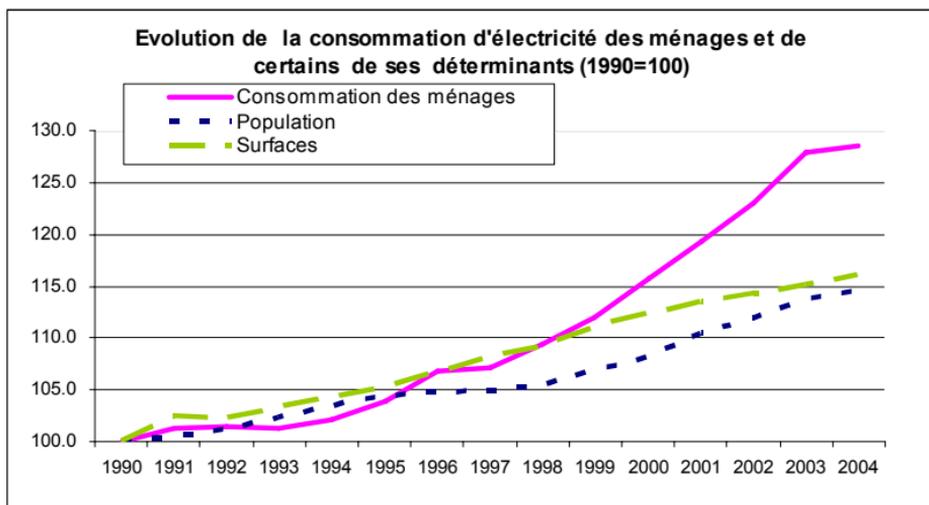
Consommation d'électricité du réseau genevois, selon le genre d'utilisation

Totaux annuels, en mégawattheure

	2001	2002	2003	2004	2005	Croissance en 4 ans
Ménages privés	639'995	659'334	685'687	689'156	716'896	12%
Activités économiques	1'517'026	1'527'729	1'581'702	1'580'883	1'615'397	6%
Usages collectifs	342'033	340'177	344'400	346'284	354'801	4%
Consommation totale	2'499'055	2'527'240	2'611'789	2'616'324	2'687'094	7.5%

L'augmentation de la consommation d'électricité est le fait de tous les utilisateurs, mais en particulier des ménages qui consomment un quart de l'électricité du canton et dont la consommation s'est accrue de 12 % en 4 ans.

Étant donné les usages multiples et variés de l'électricité, il n'est pas possible d'en donner une représentation simple à l'aide d'un modèle technico-économique et seule une enquête poussée permettrait d'en appréhender les déterminants de manière précise. Une approche descriptive permet néanmoins de montrer la corrélation entre l'évolution de consommation d'électricité des ménages d'une part, et, d'autre part, celle de la population et du parc immobilier (« surfaces »):



La très forte augmentation des 5 dernières années a forcément d'autres causes qui s'ajoutent à celles déjà évoquées. En se référant aux études réalisées au niveau fédéral¹⁹ on constate qu'un facteur déterminant est la forte croissance du taux d'équipement des ménages en appareils ménagers, mais également en appareils de loisirs et de télécommunication. S'il est vrai que ces appareils et équipements sont de plus en plus efficaces, il n'en demeure pas moins que ce progrès est totalement insuffisant pour compenser l'explosion du nombre d'appareils par ménage. Dans l'informatique et l'électronique de loisir, par exemple, on assiste à une véritable multiplication du nombre d'équipements dits accessoires. Ainsi, l'équipement informatique n'inclut-il plus seulement un ou plusieurs ordinateurs mais également imprimante, modem, graveur, scanner, hauts parleurs, agenda électronique, etc.

¹⁹ Le taux de croissance de la consommation des ménages est le même au niveau suisse et genevois (+33 % de 1990 à 2005).

Pour les activités économiques, l'augmentation de la consommation (+6 %) suit celle de la population résidante (6 % entre 2000 et 2005), tandis que celle des usages collectifs (+4 %) demeure inférieure, malgré l'augmentation des surfaces. Pour cet usage, on constate donc une amélioration de l'efficacité.

4.3 Énergies renouvelables

Électricité

Entre 2001 et 2005 la production de courant d'origine photovoltaïque, produite par SIG et rachetée aux producteurs indépendants du canton, a été multipliée par plus de 20, tandis que dans le même laps de temps la puissance installée était multipliée par 11. En 2005, cette production couvre 0,07 % de la consommation du canton.

Production d'électricité renouvelable

MWh	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Photovoltaïque	33	88	298	789	1'184	1'992
Part renouvelable des Cheneviers	58 317	62 866	64 546	65 370	64 050	62 157
Hydraulique	702'476	776'639	679'131	625'057	606'830	557'357

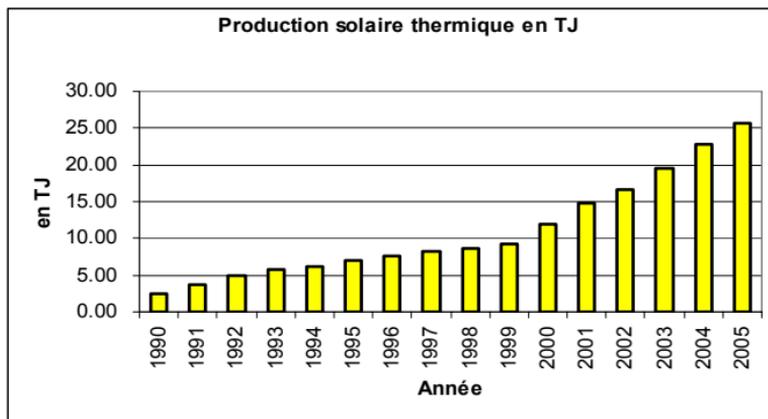
La production électrique de l'usine des Cheneviers est considérée comme renouvelable²⁰ à 50 %. En 2005, cette part d'énergie renouvelable correspond à 2,2 % de la consommation du canton.

Hors réseau des SIG, deux microcentrales sur la Versoix produisent en moyenne 1 000 MWh par année.

²⁰ L'OFEV considère que la moitié de l'énergie fournie par les usines d'incinération des ordures ménagères est renouvelable car elle provient de la biomasse contenue dans les déchets.

Énergie thermique

Le graphique suivant montre l'évolution de l'énergie thermique²¹ fournie par les panneaux solaires installés avec des aides financières du canton.



Comme pour l'électricité, la moitié de l'énergie thermique du réseau CADIOM est également considérée comme renouvelable. Cette part renouvelable est passée de 54 TJ en 2002 (date de la mise en service du réseau CADIOM) à 202 TJ en 2005.

La consommation de bois n'a cessé d'augmenter depuis 2000 (34 TJ) pour atteindre en 2004 la valeur de 178 TJ, ce qui correspond à trois fois le potentiel de production de bois de chauffage du canton.

4.4. Synthèse de l'évaluation des objectifs de la CG0105

Les objectifs ambitieux de la CG0105 - fixés en valeur absolue - sont formulés à l'horizon 2010. Pour la consommation d'énergie fossile et d'électricité, ces objectifs ne sont pas en voie d'être atteints. En revanche, les objectifs de développement des énergies renouvelables locales sont en bonne voie d'être réalisés. Par rapport à 1990, ces objectifs sont de:

- réduire de 10 % la consommation d'énergies fossiles (à savoir 15 % sur les combustibles et 8 % sur les carburants) et les émissions de CO₂;

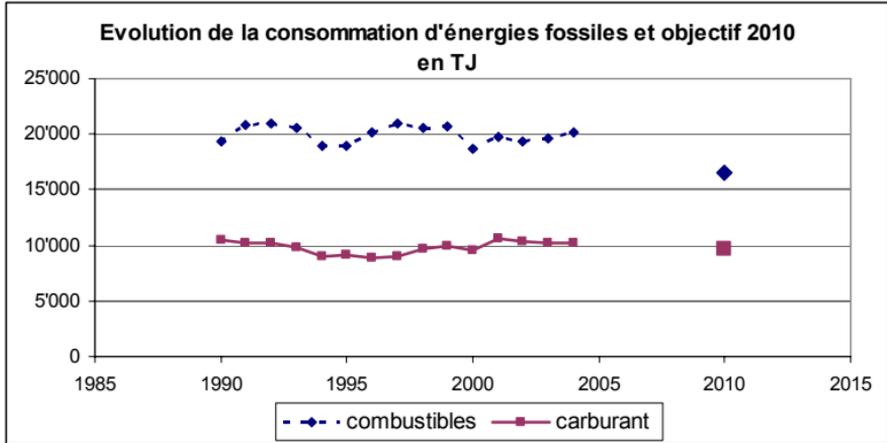
La consommation de combustibles est en 2004 de 4 % supérieure à celle de 1990, tandis que les émissions de CO₂ sont inférieures de 1 % grâce à la

²¹ Il s'agit d'une valeur moyenne rapportée aux m² installés.

substitution gaz-mazout. Par contre, la consommation par habitant est bien de 10 % inférieure à celle de 1990 et les émissions de CO₂ sont de 14 % plus basses que celles de 1990.

Pour les carburants, le niveau de leurs ventes en 2004 est de 3 % inférieur à celui de 1990, tandis que les ventes par habitant ont diminué pour la même période de 15 %.

Au regard des objectifs de la CG0105, les résultats sont les suivants:



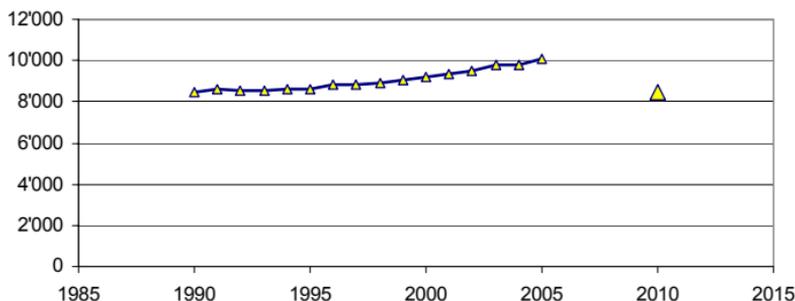
Fin 2004, l'écart à l'objectif est de 22 % pour les combustibles et de 5 % pour les carburants et force est de constater que l'objectif ne pourra pas être atteint.

contenir à 0 % l'augmentation de la consommation d'électricité;

De 1990 à 2005, la consommation d'électricité a augmenté de 19 %²². L'évolution constatée s'éloigne de plus en plus de l'objectif qui, à l'évidence, ne pourra être atteint.

²² Il est vrai qu'en 2003, date de l'approbation de la CGE0105, déjà, elle était de plus de 16 % supérieure à la valeur 1990.

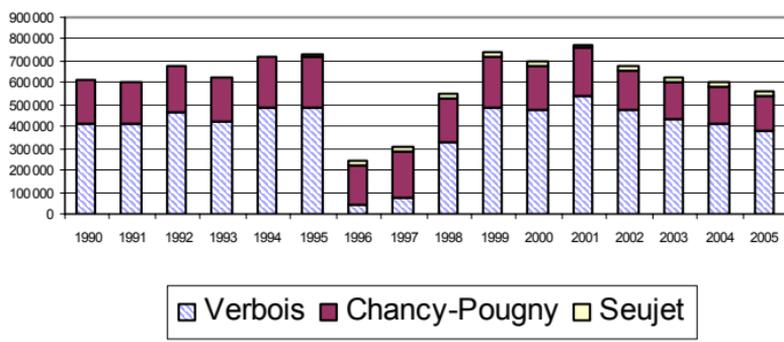
Evolution de la consommation d'électricité et objectif 2010 en TJ



Quant à la consommation par habitant, elle dépasse, en 2005, le niveau de 1990 de 3,4 %, notamment à cause de la forte augmentation de la consommation des ménages.

- favoriser et augmenter la production locale d'énergie hydraulique;

Production hydraulique en MWh



Au cours des quatre dernières années, la production des usines hydro-électriques gérées par SIG a diminué du fait de conditions hydrologiques défavorables ainsi que de travaux de rénovation impliquant la mise hors service d'une des cinq turbines de Chancy-Pougny. Toutefois, ceci ne remet pas en cause la stratégie des SIG de favoriser la production locale d'énergie hydraulique, et l'objectif d'augmentation du niveau de production hydroélectrique à l'horizon 2010 par rapport à 1990 demeure réaliste.

- augmenter la quote-part des autres énergies renouvelables: +1 % dans la production d'électricité et + 3 % dans la production de chaleur.

Ces deux objectifs sont en bonne voie d'être atteints. La part d'électricité d'origine renouvelable, autre qu'hydraulique, est passée de 1,48 % de la consommation du canton en 1990 à 2,3 % en 2005, principalement grâce à la production des Cheneviers. La microcentrale de Vessy, d'une production estimée de 1,7 GWh par an, va être mise en service dans les mois qui viennent.

La production de chaleur renouvelable regroupant le solaire thermique, le bois et la part renouvelable de la production CADIOM est passée de 65 TJ en 1990 à 350 TJ en 2005. D'importantes installations de chauffage au bois sont actuellement en cours de réalisation portant sur plus de 130 TJ. Ceci permettra de couvrir, en 2006, 2.5 % des besoins de chaleur par de l'énergie renouvelable, alors que ce taux était de 0.3 % en 1990.

5. Évaluation des programmes d'action du plan directeur

Le Plan Directeur Cantonal de l'Énergie (PDE0105) traduit les orientations de la CGE en 20 programmes d'action (ci-après PA) et établit l'inventaire des actions nécessaires à leur réalisation.

Pour une douzaine de programmes d'action, des projections en termes d'économie d'énergie et de production d'énergie d'origine renouvelable ont été définies aussi bien pour l'énergie thermique que pour l'énergie électrique. L'évaluation de ces programmes peut ainsi se faire par référence à ces projections, pour autant que les résultats obtenus soient mesurables et effectivement mesurés. Pour d'autres programmes, les objectifs sont organisationnels ou concernent la diffusion d'information et de formation, par exemple, et leur efficacité ne saurait être appréciée en termes de kWh économisés.

Une évaluation de l'ensemble des programmes d'action du PDE0105 a été réalisée au sein de l'Institut des politiques territoriales et d'environnement humain de l'université de Lausanne²³ sur mandat du ScanE et le présent chapitre en présente le bilan. Les enseignements et propositions issus de cette évaluation sont intégrés dans la présentation des objectifs et recommandations pour le PDE0509 au chapitre 8 du présent rapport.

²³ Ce rapport est téléchargeable sur le site du ScanE www.geneve.ch/scane à la rubrique: *A votre service - Publications*.

5.1 Bilan global du PDE0105

Le bilan global du PDE0105 est établi à l'aune de projections faites pour les programmes actions. Ces projections sont basées sur des actions concrètes au vu des moyens dont dispose le canton et ne doivent pas être confondues avec les objectifs globaux de la CGE0105.

Planification énergétique territoriale

L'évaluation montre que la prise en compte systématique des questions énergétiques dans les projets d'aménagement est l'évolution la plus radicale qu'ait connue la politique énergétique genevoise au cours de ces dernières années. Des projets d'envergure, tels que la géothermie de grande profondeur, sont particulièrement stratégiques pour l'avenir énergétique du canton.

Énergie thermique

Le bilan des actions menées dans le cadre du PDE0105 dans le domaine de l'énergie thermique montre que les projections ont jusqu'ici été atteintes à un rythme supérieur à celui projeté.

Les effets d'un certain nombre d'actions dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'énergie ne sont pas mesurés/mesurables, d'autres sont intégrés dans les bilans des programmes d'action au moment de l'intervention du ScanE (autorisation, décision d'octroi de soutien financier) qui ne coïncide pas nécessairement avec le moment de la mise en œuvre. Même en ne comptant que les effets qui sont mesurés/mesurables, les projections du PDE0105 2001-2005 ont été dépassées pour les actions sur l'utilisation rationnelle de l'énergie. Les économies les plus importantes sont venues des mesures légales, de la planification territoriale, des actions financées avec le soutien du Fonds des collectivités et les subventions accordées aux bâtiments à haute performance énergétique (Minergie).

Le bilan du développement des énergies renouvelables est également positif. Les projections pour l'énergie solaire thermique et la biomasse ont été dépassées. En 2005, la production d'énergie thermique à partir de sources renouvelables couvre 2,0 % des besoins de chaleur du canton.

Électricité

Bien que plus modestes que pour l'énergie thermique, les projections du PDE0105 dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'électricité sont loin d'être réalisées si l'on en juge à partir des impact mesurés. Ces mesures ne

concernent toutefois qu'un seul des quatre programmes qui comporte des économies d'électricité chiffrées.

Il n'existe pas de base légale à l'instar du décompte individuel des frais de chauffage (DIFC) qui agirait comme bras de levier sur la consommation électrique du parc dormant et la majorité des nouveaux bâtiments, hormis le concept énergétique. En revanche, un vaste programme d'utilisation rationnelle de l'énergie de l'électricité a débuté avec les mesures d'accompagnement de la nouvelle tarification de l'électricité. Les économies d'électricité suite aux audits engagés auprès des gros consommateurs d'électricité sont estimées à 220 TJ_{él}/an environ d'ici à 2009. Ces audits n'étaient pas prévus dans le PDE0105.

Le bilan de la production de l'énergie renouvelable électrique est lui aussi mitigé. Seules les prévisions pour le solaire photovoltaïque ont été pleinement atteintes. La projection pour la production micro-hydraulique n'a été réalisée qu'à moitié, toutefois la mise en service de la centrale de Vessy est imminente.

Mobilité

Le PDE0105 ne comporte pas de prévisions concrètes dans le domaine de la mobilité. Ceci découle en partie du fait qu'en 2000, début de la période couverte par le PDE0105, les objectifs de la CGE0105 étaient virtuellement atteints, en vertu d'une tendance générale à la baisse survenue au cours des années 90.

5.2 Bilan individuel des programmes d'action

5.2.1 Programmes liés à des mesures légales

Mise à jour des textes légaux, harmonisation des législations et intégration du MoPEC (PA 1)

Le bilan de ce programme d'action est mitigé. Une nouvelle loi sur l'énergie a été élaborée en collaboration avec la Commission consultative sur les questions énergétiques. Le texte, finalisé en 2003, prévoit la mise en place de nouveaux instruments de mesure, de planification, de promotion et d'utilisation rationnelle de l'énergie. En outre, certaines activités courantes de la politique énergétique genevoise, dont la formation, l'information et la compilation de statistiques, sont pérennisées. Le DT, d'entente avec la commission consultative sur les questions énergétiques, a décidé de faire la

preuve par l'acte des mesures préconisées avant de réexaminer le texte de ce projet de loi.

Plusieurs modules du MoPEC (Modèle de prescriptions énergétiques des cantons)²⁴ ont néanmoins pu être mis en œuvre par le biais de directives liées aux bases légales. Ainsi, les exigences du module de base sur les installations techniques sont appliquées aux objets soumis au concept énergétique. La directive sur le concept énergétique prévoit également l'obligation d'étudier la variante du projet conforme au module 2 « extension des exigences touchant les bâtiments à construire ». Dans la pratique, cette variante est toujours appliquée. Par ailleurs, le module 6 « énergie électrique SIA 380/4 » est exigé pour tous les bâtiments soumis au concept énergétique.

Application de la politique publique, procédures de décision, de contrôle et de sanction (PA 2)

La mise en œuvre des prescriptions liées à l'énergie constitue la part prépondérante des activités du ScanE. Elle conduit aussi à la part essentielle des économies d'énergie induites par la politique énergétique publique. Les lois touchant les bâtiments comportent trois volets principaux :

L'assujettissement au DIFC (Décompte Individuel des Frais de Chauffage):

Depuis 1993, la disposition légale sur l'assujettissement au DIFC (L 2 30 Art. 22F, al. 5-7) permet aux propriétaires de bâtiments comportant 5 preneurs de chaleur ou plus d'une installation de chauffage centralisée d'échapper à l'assujettissement au DIFC, à condition que l'indice de dépense chaleur (IDC) se situe en dessous du seuil de référence de 600 MJ/m²a. Cette particularité genevoise a été introduite dans l'intention de favoriser une action portée à l'échelle du bâtiment entier, en amont du consommateur. L'observation de l'évolution de l'IDC au cours des dix dernières années montre que cet indice baisse régulièrement. Pour les seuls bâtiments antérieurs à 1993, c'est-à-dire sans l'influence des bâtiments récents et bien isolés, la baisse est d'environ 4 MJ_{th}/m² chaque année. Bien qu'on ne puisse exclure que cette baisse soit en partie due à des mesures volontaires, les économies qui en découlent sont actuellement imputées à l'effet de la législation. Au cours de la période couverte par le PDE0105, les économies d'énergie se monteraient, fin 2005, à 444 TJ_{th}/an. Ces résultats, bien qu'entachés d'une incertitude de 20 %, équivalent au double des prévisions du PDE0105 et montrent l'importance des dispositions légales sur la

²⁴ D'autres modules sont d'ores et déjà intégrés dans la loi sur l'énergie (L2 30, LEnGE) et son règlement d'application.

réduction de la consommation. Ces 444 TJ_{th}/an correspondent en effet à 2 % de la consommation actuelle de combustibles à Genève.

Le justificatif thermique:

Le justificatif thermique (RaLCI L 5 50.01, Art 2 al 2.x) s'applique aux projets de bâtiments neufs et de rénovation. Pour ces projets, les besoins de chaleur pour le chauffage (Q_h) doivent respecter la valeur limite des besoins de chaleur pour le chauffage (CH_{ij}) définis en fonction de l'usage et des caractéristiques de forme du bâtiment. A cela s'ajoutent des valeurs limites pour les besoins d'eau chaude sanitaire.

Le concept énergétique:

Appliqué depuis 2003, le concept énergétique concerne les projets de construction et de rénovation d'importance, ainsi que les bâtiments des collectivités et établissements de droits publics (L 2 30 Art. 6A al 3 et 4). Il met en place le Module 2 du MoPEC, avec la règle qui limite le recours aux énergies fossiles à 80 % du besoin admissible de chaleur pour le chauffage et l'eau chaude défini dans la norme SIA 380/1. Pour le solde, des efforts supplémentaires doivent être faits, soit par une isolation renforcée (diminuant le besoin de plus de 20 %), soit par le recours aux énergies renouvelables, ou encore par une combinaison des deux actions. Le concept énergétique exige, en outre, une consommation d'électricité respectant les normes SIA 380/4, et doit donc également conduire à des économies dans ce domaine.

Selon les projections du PDE0105, le concept énergétique et le justificatif thermique devaient conduire ensemble à des économies s'élevant, fin 2005, à 100 TJ/an thermiques et à 125 TJ/an électriques. Des estimations très préliminaires donnent des économies de 122 TJ_{th} en 2005, dépassant la projection pour l'énergie thermique. Les économies d'énergie électriques ne sont actuellement ni comptabilisées, ni estimées. Leur calcul est d'autant plus difficile qu'il ne peut se faire que par rapport à une situation hypothétique de référence dans laquelle les bâtiments concernés respecteraient les dispositions minimales fixées par les normes et où le concept énergétique ne serait pas appliqué.

A l'avenir, ces économies pourraient être mesurées lors du contrôle des bâtiments assujettis au concept énergétique requis deux ans après leur mise en service. Ainsi, le calcul de l'IDC pourrait et devrait devenir obligatoire pour ce type de bâtiment.

Les autres volets de l'application de la politique publique portent sur les autorisations pour les installations consommatrices d'énergie (climatisations, chauffages électriques, etc.). Certaines de ces dispositions souffrent d'un manque d'efficacité et de réalisme dû à l'écart qui existe entre la pratique et

les exigences légales. Par exemple, la plupart des climatisations de confort sont installées hors réglementation, dans la mesure où il s'agit d'installations mobiles.

5.2.2 Programmes liés à des mesures incitatives

Planification énergétique territoriale (PA 9)

Ce programme constitue une évolution radicale dans la manière d'aborder les questions énergétiques à Genève. Son but général, qui était de rendre systématique la prise en compte de l'énergie dans les projets d'aménagement du territoire, a été atteint. Il s'agit d'une évolution très importante, puisque jusqu'à récemment, l'échelle d'appréhension des questions énergétiques se limitait au bâtiment ou au consommateur individuel.

Depuis 2002, plus d'une dizaine de projets d'aménagement ont été traités, dont les aspects énergétiques ont fait l'objet d'une amélioration significative grâce à l'introduction de ce programme. Le projet Genève-Lac-Nations, récompensé par le prix de la section Suisse occidentale de l'Association Suisse pour l'Aménagement National, démontre à lui seul tous les bénéfices qui peuvent être tirés d'une telle approche : bâtiments à haute performance énergétique, utilisation de l'énergie du lac pour le chauffage et le rafraîchissement estival, économies de 4 800 t/an de CO₂ malgré une augmentation des surfaces de plancher de 60 %, valorisation de l'eau du lac pour l'arrosage d'espaces verts, etc. Ce projet a obtenu un soutien financier du 6^{ème} programme-cadre de recherche européen au sein duquel il participe au programme « Concerto ».

Bien que les effets de ce programme sur la réduction de la consommation d'énergie genevoise ne soient pas comptabilisés – les objectifs pour cette législature étaient d'ordre purement organisationnel – il est certain que la planification énergétique territoriale est en passe de devenir l'un des programmes les plus importants en termes d'efficacité énergétique.

Le programme d'action de planification énergétique territoriale comporte en outre deux projets spécifiques:

CADIOM

Le réseau de distribution de chauffage à distance à partir de l'incinération des ordures ménagères de l'usine des Cheneviers (CADIOM) a été mis en service progressivement dès septembre 2002. Les projections de production indiquées dans le PDE0105 ont été atteintes avec un léger décalage par rapport au calendrier prévu. Depuis 2005, année à partir de laquelle le potentiel de CADIOM est entièrement exploité, la production de chaleur

(404 TJ_{th}) dépasse légèrement la projection. La moitié de cette production considérée comme étant d'origine renouvelable représente 1 % environ de l'énergie thermique consommée dans le canton, et constitue la source d'énergie thermique renouvelable la plus importante à Genève.

CORSAIRE

Le projet CORSAIRE (CORrection SAISONnière de la température du Réseau d'Eau potable) a pour but d'augmenter la température hivernale du Réseau d'Eau Potable (REP), par échange de chaleur avec toute source de rejets thermiques présentant un débit conséquent et dont la température est encore supérieure à celle dudit REP (ex. : eaux de sortie de STEP, boucle retour du réseau CAD d'usine d'incinération, etc.). Les estimations les plus récentes donnent un potentiel d'économies de 32 TJ/an électriques, et, surtout, 645 TJ/an thermiques, soit 2 % de la consommation d'énergie thermique à Genève.

La mise en service d'un tel projet, même à l'échelle d'un quartier, constituerait une première mondiale. Une série d'études préliminaires doivent donc être menées, afin de vérifier l'intérêt énergétique du projet, sa faisabilité technique et financière, ainsi que son absence d'effets négatifs sur la qualité de l'eau. En 2005, le ScanE a dressé un cahier des charges et établi un plan financier pour une première étape, qui devait aboutir à la réalisation d'un projet pilote sur un immeuble. En raison des contraintes budgétaires, le projet a toutefois dû être suspendu provisoirement.

Fonds des collectivités publiques (PA 16b)

Le fonds des collectivités publiques, introduit suite à la suppression du rabais SIG accordé aux collectivités publiques est destiné à promouvoir des mesures d'utilisation rationnelle de l'énergie et le développement des énergies renouvelables à l'Etat, dans la ville de Genève et dans les communes genevoises.

Le but pour la législature 2001-05 était d'assurer une utilisation optimale de ce fonds²⁵. Bien que légèrement sous-utilisé, il a conduit à des économies d'énergie importantes. En comptant les engagements, celles-ci s'élèvent, en 2005, à environ 150 TJ_{th}/an. Si l'efficacité du programme se maintient à son niveau actuel, les 8 millions de francs par an correspondant au montant de

²⁵ Le Bilan élaboré par la Commission d'attribution du Fonds en septembre 2006 montre que chaque franc de subvention génère en moyenne 5 francs de travaux pour l'économie genevoise, 0,47 franc par an d'économies sur les dépenses énergétiques et 2,25 kWh/an de réduction de consommation, soit par des économies d'énergie, soit par de la production au moyen d'énergies renouvelables.

l'ancien rabais SIG devraient être compensés dès 2008 sous la forme d'une réduction de la facture énergétique. L'efficacité du programme est néanmoins fortement dépendante des caractéristiques des projets financés. Les projets de grande envergure, comme celui de réfection de la chaufferie « Cluse-Roseraie » des HUG, sont les plus efficaces en termes d'énergie économisée par franc investi. La vitesse à laquelle l'ancien rabais sera compensé dépendra donc du rythme auquel s'offriront des opportunités de soutenir des projets de grande envergure.

Haute performance énergétique (PA 19a)

Ce programme d'action porte sur le développement de la haute performance énergétique des bâtiments, surtout sous la forme du label Minergie. Cette promotion est réalisée, d'une part, grâce aux subventions et, d'autre part, grâce à l'adoption d'un certain nombre de dispositions incitant à la construction de bâtiments Minergie (par exemple: bonification de l'indice d'utilisation du sol, dérogation à l'obligation d'installer le DIFC). Par ailleurs, un projet de loi (PL 8537) a été déposé devant le Grand Conseil, qui modifie la loi générale sur le logement et la protection des locataires en instaurant l'application du standard Minergie pour les constructions publiques ou bénéficiant d'une aide de l'Etat. En outre, le développement du label Minergie est en passe de connaître un essor important dans le cadre de projets d'aménagement du territoire (planification énergétique territoriale, PA 9).

L'estimation utilisée ici des économies d'énergie engendrées par la construction d'1 m² Minergie diffère²⁶ de celle prévue par le PDE0105 (170 MJ_{th}/m²·an et 65 MJ_{él}/m²·an au lieu de 280 MJ_{th}/m²·an et 0 MJ_{él}/m²·an). Selon ces calculs, les économies réalisées entre 2000 et 2005 grâce au développement de ce type de constructions s'élèvent à 6 TJ_{él}/an électriques, et, pour le domaine thermique, à 14 TJ_{th}/an (contre 32 TJ_{th}/an projetés dans le PDE0105). En termes de surfaces construites, la projection a été dépassée puisque les résultats sont supérieurs de 40 % aux prévisions.

5.2.3 Programmes de développement des énergies renouvelables

Solaire thermique (PA 11)

Entre 2001 et 2005, la progression du solaire thermique a atteint 3,5 TJ_{th}/an, dépassant les projections du PDE0105. Afin de rester en mesure

²⁶ Le mode de calcul a été modifié pour être en accord avec celui retenu par l'OFEN dans le calcul de l'efficacité des actions cantonales donnant droit à des contributions globales de la Confédération.

de répondre aux demandes croissantes de subventions, le ScanE a dû procéder en 2006 à un ajustement du montant alloué par mètre carré de capteurs, ajustement par ailleurs justifié par l'augmentation du coût des énergies fossiles. Avec $0,03 \text{ m}^2$ de panneaux par habitant fin 2005, la production genevoise reste encore marginale ($33,1 \text{ TJ}_{\text{th}}/\text{an}$). La vision à long terme fixée dans le PDE0105 de $0,5 \text{ m}^2/\text{habitant}$, équivalente à $500 \text{ TJ}_{\text{th}}/\text{an}$, reste valable.

Solaire photovoltaïque (PA 12)

Les projections chiffrées de ce programme sont atteintes. En 2005, la production d'électricité photovoltaïque s'élève à $7,3 \text{ TJ}_{\text{el}}/\text{an}$, contre $0,6 \text{ TJ}_{\text{el}}/\text{an}$ en 2002. La centrale de 1 MW mise en service par SIG sur le site de Verbois en 2005 fournit une partie de cette production. Un marché a été créé en collaboration avec SIG, qui rachète désormais la totalité de l'énergie produite par les producteurs indépendants, avec des règles de rachat en fonction de la puissance. Depuis 2004, l'énergie photovoltaïque est vendue par le biais de SIG vitale vert et son développement commercial est donc lié à la vente de ce produit. Grâce à ce marché, le solaire photovoltaïque ne dépend plus de subventions.

Un inventaire détaillé des surfaces et des caractéristiques des toitures des bâtiments publics a été réalisé sur mandat du ScanE en réponse à la motion M 1461²⁷. Il a révélé un potentiel de toits exploitables qui permettrait de couvrir 3 % de la consommation électrique actuelle. Une exploitation systématique de tous les toits genevois adaptés pourrait couvrir environ 10 % de cette consommation.

Développement de l'hydraulique (PA 13)

Le but de ce programme est d'encourager l'exploitation maximale des centrales hydrauliques et de promouvoir les micro-centrales ($< 1 \text{ MW}$), dont l'énergie produite est considérée comme renouvelable. En 2005, la production d'énergie renouvelable atteint $3,8 \text{ TJ}_{\text{el}}/\text{an}$, tandis que le PDE0105 prévoyait une production de $7,1 \text{ TJ}_{\text{el}}/\text{an}$. La différence est due au retard pris dans la rénovation de l'usine de Vessy. Le potentiel hydroélectrique du Rhône sera atteint en 2020, lorsque le nouvel aménagement de Chancy-Pougny sera terminé. Il est à remarquer que le potentiel de production hydraulique exploitable de façon renouvelable à Genève est bientôt atteint sur le Rhône, l'Arve et la Versoix, à l'exception du palier de l'Etournel situé à

²⁷ <http://www.geneve.ch/grandconseil/data/texte/M01461B.pdf>

Conflans en aval de Chancy-Pougny sur le Rhône qui pourrait apporter une production théorique similaire à celle des Cheneviers. Ce programme ne jouera donc pas un rôle stratégique dans la poursuite des objectifs de réduction de la consommation d'électricité non renouvelable.

Développement de la biomasse (PA 14)

Le développement du bois-énergie dépasse largement les projections du PDE0105. En 2005, la consommation des poêles et chaudières à bois subventionnés par le ScanE entre 2000 et 2005 est estimée à près de 100 TJ_{th}/an (le PDE0105 visait 18 TJ_{th}/an fin 2005). Avec les projets en cours, elle atteindra en 2007 environ 150 TJ soit l'équivalent de la moitié du potentiel forestier de la région franco-genevoise (Genève, Ain et Haute Savoie).

L'objectif de l'installation de chauffages au bois au niveau des communes est en cours de réalisation à Cartigny et à Chancy. Au delà du bois-énergie, la promotion de la biomasse régionale fait aussi partie des actions de ce programme. Dans ce domaine, on peut mentionner la création d'une plateforme « Agriculture-Déchets-Energie », qui réunit le ScanE, AgriGenève, le GEDEC et le SAGE, ou l'organisation d'ateliers sur le thème des biocarburants avec la création d'une autre plateforme d'échanges réunissant les producteurs ainsi que les utilisateurs potentiels et propriétaires de flottes captives de véhicules. L'introduction des biocarburants a néanmoins de la peine à se concrétiser dans les flottes captives notamment à cause des craintes récurrentes telles que la garantie pour les moteurs, l'accès aux biocarburants en quantités suffisantes, la stabilité des mélanges, ou encore la perte de la rétrocession des taxes douanières (TPG).

Développement de la géothermie (PA 15)

Le projet de Géothermie de Grande Profondeur GGP-Genève prévoit d'exploiter à grande échelle la température élevée régnant dans les profondeurs du sous-sol, pour délivrer de la chaleur et de l'électricité. Le but est de construire, à l'horizon 2013, une centrale GGP permettant la production annuelle de 76 TJ_{él} et 504 TJ_{th}, correspondant à près de 1 % et 2,5 % respectivement de l'énergie électrique et thermique actuellement consommée dans le canton.

Au cours de la dernière législature, les études de base commencées en 1998 ont été poursuivies. L'année 2003 a en outre vu l'entrée des SIG dans le comité de pilotage, qui assure désormais la gestion du projet avec l'appui du ScanE. Depuis 2004, le projet est en veille technique, en attente des résultats,

d'une part, du projet européen de Soultz-sous-Forêts et, d'autre part, du projet bâlois de Geopower. La Confédération a en effet décidé de faire du projet Deep Heat Mining bâlois le projet pilote en Suisse. Dès lors, les SIG sont devenus actionnaires de ce projet bâlois afin de contribuer à son développement, mais aussi pour pouvoir en tirer directement les enseignements nécessaires au déploiement d'un projet similaire à Genève.

5.2.4 Programmes d'information et de formation

Formation des professionnels (PA 18)

Ce programme vise l'intégration des thématiques énergétiques dans les programmes d'étude des métiers liés à l'énergie, notamment au secteur du bâtiment. Il s'adresse en priorité aux ingénieurs, aux architectes et aux installateurs, et se répartit sur deux axes : la formation de base dans les écoles professionnelles (EIG, CEPTA et EPFL) et la formation continue organisée en partenariat avec les écoles et les associations professionnelles (HES-SO, IFAGE). Les cours organisés en partenariat avec les différentes écoles sont une réussite, sauf en ce qui concerne la collaboration avec le CEPTA. Néanmoins, le succès de la conscientisation des professionnels aux problèmes liés à l'énergie demeurera partiel tant que les écoles n'auront pas internalisé ces cours dans leurs plans d'étude respectifs.

Information à l'intention des professionnels et de ceux qui ont des projets concrets (PA 19b)

Les objectifs de ce programme portent principalement sur une amélioration du niveau d'information des professionnels ou des personnes ayant des projets concrets. Le Centre Info-Pro reçoit un nombre croissant de requêtes en information et certaines prestations spécifiques ont été élaborées. Ainsi, une documentation spécialisée, des outils informatiques et des appareils de mesures sont à disposition des professionnels. Un site Internet, qui reçoit 30 000 visiteurs par mois, a été développé. Un document explicatif sur les aides financières et modes de financement est régulièrement mis à jour. Des séances d'information destinées aux professionnels (9 séances en 2005 avec une moyenne de 45 participants) sont organisées. En outre, ce programme organise une dizaine de séances d'information et de cours en lien avec les associations (Minergie, Swissolar, GSP, etc.).

Information au public et aux jeunes (PA 20)

La communication et l'information sur la thématique de l'énergie pour le grand public est prise en charge par Environnement-Info depuis 2002. Plusieurs brochures et campagnes d'information ont été lancées, afin de pallier le manque d'information systématique sur l'importance relative des différents comportements permettant d'économiser l'énergie. La campagne «Réflexe Energie: des économies en puissance» est d'une importance particulière et sera adaptée au niveau de la Romandie. Des documents détaillés ont été élaborés au sujet de la climatisation et de « l'habitat en Minergie ». De surcroît, plusieurs programmes liés à l'efficacité énergétique de la mobilité (par exemple la campagne « je roule plus propre je paie zéro taxe ») se font en collaboration avec Environnement-Info et d'autres services étatiques.

Le programme de sensibilisation des jeunes aux problématiques liées à l'énergie invite les enfants à comprendre le rôle de l'énergie dans tous les aspects de leur vie et à réfléchir sur l'efficacité des services énergétiques. L'approche globale de l'énergie de ce programme est exemplaire. Un dossier pédagogique, «L'Energie», édité conjointement par le département du territoire et le département de l'instruction publique, a été complété en 2006. Ce programme demande un engagement conséquent de la part des enseignants et des communes. Bien qu'il soit diffusé de plus en plus largement, il n'atteint actuellement qu'un quart des jeunes en scolarité obligatoire du canton. Les modalités d'engagement du programme seront revues durant la période 2006-2007 afin d'examiner les moyens de permettre une diffusion générale.

5.2.5 Programmes de promotion des économies d'énergie

Élaboration et diffusion des méthodes d'audit énergétique (PA 5)

Les audits énergétiques sont nécessaires afin de déterminer où les mesures d'économies d'énergie sont possibles. Le ScanE a pleinement saisi l'opportunité présentée en 2004 par la mise en place des mesures d'accompagnement de la Nouvelle Offre d'Electricité des SIG (fonds NOE de 7 millions de francs servant à subventionner des audits et les mesures d'économie d'électricité en découlant). Grâce aux mesures d'accompagnement de NOE, des audits ont été engagés auprès des gros consommateurs qui en ont fait la requête. Environ les deux tiers des gros consommateurs éligibles ont déposé de telles requêtes. Ces audits pourraient mener, selon des estimations qui demandent à être vérifiées, à des économies d'énergie électrique de 220 TJ_é/an aux alentours de 2007-2009, ce qui correspond à

plus de 2 % de la consommation électrique actuelle du canton. Un suivi est instauré par le ScanE de façon à favoriser la mise en œuvre des mesures préconisées par les audits.

D'autres audits énergétiques ont été réalisés grâce au moyen du fonds des collectivités (PA 16b).

Programme d'économies d'énergie à l'Etat (PA 6)

Ce programme est destiné à encourager les mesures d'économie d'énergie dans les bâtiments de l'Etat et auprès des gros consommateurs qui entretiennent des liens privilégiés avec celui-ci. Le DCTI, les HUG et l'Aéroport International de Genève ont ainsi participé à l'élaboration d'une planification énergétique de long terme. Les économies d'énergie les plus importantes du programme d'action 16b (Fonds des collectivités) découlent de ce programme, démontrant l'importance de la collaboration entre le ScanE et les gros consommateurs proches de l'Etat.

Élaboration des standards de performances énergétiques (PA 7)

Ce programme a pour but de développer et diffuser des standards énergétiques, qui permettent d'encourager et de réglementer l'utilisation rationnelle de l'énergie. Au travers de mesures légales et incitatives, le ScanE a réussi à diffuser des normes énergétiques comme les Modules 2 et 6 du MoPEC et le label Minergie. Une commission du standard énergétique a été créée en 2006 pour permettre au canton de travailler sur cette question en concertation avec les milieux concernés. Le recul sur l'application du concept énergétique permettra d'élaborer des standards plus pertinents.

Contrats à la performance et assurance qualité (PA 8)

Les contrats de maintenance qui portent sur des installations consommant de l'énergie se limitent traditionnellement à la couverture des pannes. Ce programme a pour but de développer et d'encourager l'utilisation de contrats qui intègrent la garantie d'une certaine performance énergétique. Le prestataire n'aurait plus pour seule tâche de garantir le fonctionnement du parc d'installations de l'utilisateur, mais s'attacherait à le faire évoluer dans le sens d'une réduction de la consommation d'énergie. Le potentiel de réduction de la consommation d'énergie est important; il est estimé entre 10 à 15 % par objet. Un contrat modèle est en phase de test depuis mai 2006 auprès de 4 sociétés, sur 4 objets relevant de la plate-forme « Immobilier ».

Il faut toutefois rappeler qu'il n'existe aucune contrainte légale obligeant un propriétaire de bâtiment à souscrire à un tel contrat et que les sociétés de surveillance de chauffage devraient également être motivées pour qu'elles fassent cet effort d'optimisation.

5.2.6 Programme de subventions

Incitations et encouragements (PA 16)

Ce programme faitier permet de réorienter rapidement les axes prioritaires de la politique énergétique par le biais des stratégies d'attribution des financements. La gestion des subventions s'est professionnalisée, grâce à l'élaboration et à la mise en œuvre de différents outils de traitement et de suivi des requêtes. Toutefois, la structure actuelle des fichiers n'autorise pas l'agrégation des données entre elles.

Une évaluation trop restrictive quant aux possibilités d'utilisation du million mis au budget du ScanE – limitées jusqu'en 2005 au subventionnement d'installations solaires – a réduit la marge de manœuvre du ScanE, et dans une certaine mesure limité son efficacité. Cette efficacité moindre a eu un effet cumulatif, puisque les subventions fédérales sont réparties, d'une part, au pro rata des contributions cantonales et, d'autre part, en fonction de l'efficacité des politiques énergétiques cantonales. Le fonds des privés, destiné à être utilisé sous forme de prêts ou de garanties d'emprunts, n'est pas encore utilisé au potentiel escompté. En outre, le contracting énergétique doit encore être développé, en particulier pour les petits projets.

Le bois-énergie et Minergie, aujourd'hui presque autonomes, sont des exemples de technologies dont le développement a été catalysé par les subventions du canton. Il faut signaler que le ScanE a d'ores et déjà réorienté les subventions Minergie au bénéfice du label Minergie-P, ainsi que celles pour le bois-énergie en tenant compte du traitement des fumées (filtres).

Actuellement, le canton continue à soutenir financièrement les installations solaires, tout en octroyant une part croissante de ses subventions aux bâtiments Minergie et aux installations de chauffage au bois. Au vu des engagements actuels du ScanE, ce sont les rénovations Minergie et les constructions Minergie-P qui vont être les principaux bénéficiaires des aides cantonales dans les années à venir.

5.2.7 Programmes d'actions globales

Renforcement des réseaux de relations (PA 3)

Ce programme vise à renforcer les synergies avec les acteurs énergétiques, à l'intérieur et à l'extérieur du canton. La communication extérieure est nécessaire pour que Genève suive les activités des autres cantons et participe à l'évolution des politiques au niveau fédéral. Un but complémentaire est de faire connaître les expériences et spécificités genevoises telles que, par exemple, le concept énergétique ou le suivi de l'indice de dépense de chaleur d'un parc de bâtiments. Ce volet est en bonne voie, avec une présence genevoise au sein de plusieurs groupes de travail de la Conférence romande des délégués à l'énergie (CRDE) et de la Conférence des services cantonaux de l'énergie (EnFK). La collaboration au sein de la CDRE a permis, par exemple, de mettre sur pied des cours Minergie communs à l'ensemble des cantons romands et de partager ainsi connaissance, expérience et frais d'organisation et de communication.

Mise en place des quatre plates-formes de prestations (PA 4)

Ce programme a pour but de faire évoluer l'organisation du ScanE, en particulier sa stratégie de communication, afin que les quatre groupes d'utilisateurs que sont les collectivités publiques, les arts et métiers, le secteur de l'immobilier et les gros consommateurs, trouvent un portail d'entrée et un éventail de prestations adaptés à leurs préoccupations. Conformément au but principal de ce programme, des coordinateurs de plates-formes ont été désignés et formés. Ces derniers, grâce à leur bonne connaissance du ScanE et du milieu cible, facilitent l'échange d'information entre les deux pôles. Ils ont aussi un rôle d'accompagnement, lors de la mise en place de projets concrets, et, contribuent donc globalement à amplifier l'efficacité des autres programmes d'action du PDE0105.

Il s'agit d'un programme très important en termes de visibilité et de diffusion de l'information. La mise en place des quatre plates-formes est globalement réussie. En effet, les personnes faisant appel au ScanE se voient proposer des services adaptés au public cible auquel elles appartiennent et sont, au besoin, aiguillées vers les coordinateurs de plate-forme. La plate-forme « collectivités publiques » est au point avec deux outils spécifiques - le programme d'incitation dans les communes pour utiliser le fonds des collectivités publiques et le programme « Cité de l'énergie » de la Confédération - qui donnent de bons résultats. La plate-forme « immobilier » est en place, mais son rôle prendra toute son importance lorsque le modèle d'application de la loi sur le DIFC sera publié. Pour les plates-formes « arts et

métiers » et « gros consommateurs », c'est principalement la campagne d'audit NOE qui a catalysé la démarche et le message du ScanE en prenant appui sur des projets concrets d'économies d'énergie.

Développement des systèmes d'information (PA 17)

Ce programme visant d'une façon générale à structurer l'information énergétique traitée par l'administration cantonale est en voie d'application, mais il n'a pas encore atteint tous ses objectifs. Un but majeur était de rationaliser les méthodes utilisées pour l'application des bases légales concernant le contrôle des installations de production de chaleur, le recensement des citernes et le calcul de l'IDC. La refonte de ces applications (« citernes », « ramonage » et « IDC ») devait conduire à d'importants gains de productivité et à une nette amélioration de la qualité de l'information.

L'application « IDC » a reçu d'importantes améliorations. Quant aux applications « ramonage » et « citernes », l'architecture « papier » de la nouvelle base de données est prête depuis 2002. L'étape suivante, qui vise à rendre le système du « portail énergie » opérationnel, fait l'objet d'un projet de loi (PL9616) actuellement en suspens auprès de la Commission des finances du Grand Conseil.

La structuration des données énergétiques et leur implémentation dans le système d'information géographique du territoire (SITG) devraient, à terme, constituer un instrument majeur d'aide à la décision, notamment pour les projets de planification énergétique territoriale.

5.2.8 Programme d'action sur la mobilité

Mobilité (PA 10)

Le ScanE a participé à divers projets liés, à différents niveaux, à la mobilité: la planification territoriale, la promotion du biocarburant, les programmes écodrive, la campagne « je roule plus propre, je paie zéro taxe » (baisse de taxe pour les voitures efficaces). Cette participation se fait au gré des occasions; elle ne découle pas d'une stratégie énergétique précise et commune entre les offices concernés (énergie, mobilité, aménagement du territoire, air, bruit).

5.3 Synthèse de l'évaluation de la politique énergétique du canton

L'évaluation des mesures mises en place dans le cadre du PDE0105 montre que celles-ci ont, dans l'ensemble, fourni les résultats escomptés. Ces résultats sont représentés schématiquement²⁸ dans le tableau suivant:

Programme action

1	Mise à jour des textes légaux, harmonisation des législations et intégration du MoPEC	☹️
2	Application de la politique publique, procédures de décision, de contrôle et de sanction	😊
3	Renforcement des réseaux de relations	☹️
4	Mise en place des quatre plates-formes de prestations	☹️
5	Élaboration et diffusion des méthodes d'audit énergétique	😊
6	Programme d'économies d'énergie à l'Etat	☹️
7	Élaboration des standards de performances énergétiques	☹️
8	Contrats à la performance et assurance qualité	😞
9	Planification énergétique territoriale	😊
10	Mobilité	☹️
11	Solaire thermique	😊
12	Solaire photovoltaïque	☹️
13	Développement de l'hydraulique	☹️
14	Développement de la biomasse	😊
15	Développement de la géothermie	☹️

²⁸ Un tel schéma est forcément réducteur, car les résultats des différentes mesures d'un même programme d'action ne vont pas forcément de pair, et il est alors utile de se référer au bilan détaillé donnée ci avant.

16	Incitations et encouragements	
	Fonds des collectivités publiques	
17	Développement des systèmes d'information	
18	Formation des professionnels	
	Haute performance énergétique	
19	Information à l'intention des professionnels et de ceux qui ont des projets concrets	
20	Information au public et aux jeunes	
	 Correspond aux projections et attentes du PDE0105	
	 Résultats meilleurs que les projections	
	 Résultats inférieurs aux projections	

Rappelons que les projections faites pour les différents programmes actions sont basées sur des actions concrètes au vu des moyens dont dispose le canton, moyens limités et contraints, notamment par les dispositions légales. En effet, celles-ci ne permettent pas au canton d'édicter, par exemple, des prescriptions quant aux appareils et équipements autorisés à la vente ou à l'importation. Dès lors, le canton doit principalement concentrer son action sur des mesures incitatives nettement moins efficaces que des prescriptions. Cela étant, il faut néanmoins constater que le canton n'a pas été très performant dans certains domaines qui relèvent pourtant de sa compétence.

L'évaluation de l'efficacité des actions du PDE0105 est faite selon la même logique que celle retenue au niveau fédéral dans le cadre du programme SuisseEnergie. Ainsi, par exemple, l'efficacité d'une construction Minergie est mesurée en termes de combustibles économisés pour une période donnée, par rapport à une construction de même taille réalisée selon les standards légaux usuels. Cette économie de combustibles est alors attribuée au programme qui a incité à construire selon le standard Minergie. Or, même si sa consommation d'énergie est très faible, il n'en demeure pas moins que le bâtiment en question va accroître la consommation d'énergie globale – ce qui est contraire aux objectifs globaux de la Confédération.

A Genève, la même distinction est à faire entre l'efficacité des actions concrètes du canton, d'une part, et, d'autre part, la difficulté d'atteindre les objectifs globaux de la CGE0105. Il n'est donc pas contradictoire de constater simultanément la bonne efficacité des mesures mises en place dans le cadre du PDE01005 et l'impossibilité d'atteindre tous les objectifs de la CGE0105 d'ici 2010. On relèvera que ces objectifs sont très ambitieux mais qu'ils sont

également nécessaires, compte tenu de l'urgence à réagir face aux évolutions récentes aussi bien de l'approvisionnement que de la consommation.

6. La société à 2000 watts

6.1 Présentation du concept

"La société à 2000 watts est la vision à long terme d'un approvisionnement énergétique durable. Pour la Suisse, cela implique de réduire la consommation d'énergie au tiers du niveau actuel et de remplacer, à grande échelle, les agents énergétiques fossiles par des énergies renouvelables."²⁹

Initiée par des chercheurs de l'EPFZ (École polytechnique fédérale de Zurich) regroupés dans le cadre du projet Novatlantis, la société à 2000 watts³⁰ a pour objectif de ramener la consommation d'énergie par personne à 2000 watts, dont 1500 watts d'origine renouvelable ce qui représente un désengagement massif des énergies fossiles.

La société à 2000 watts est une vision à très long terme – à l'horizon 2150. Elle requiert, d'après les auteurs du projet, un engagement politique marqué et une mobilisation forte, des ressources économiques conséquentes ainsi qu'un redéploiement et une réorientation de la politique énergétique avec la mise en œuvre de moyens importants.

Actuellement en Suisse, la consommation est de 6000 watts par personne, dont plus de 3000 concernent la construction, l'entretien et le fonctionnement des bâtiments. La mobilité des personnes et des marchandises accapare 2000 watts. Les 1000 watts restant proviennent de l'énergie grise importée, c'est-à-dire de l'énergie ayant servi à la fabrication des biens et matériaux importés.

La définition du seuil

Pourquoi 2000 watts dont 1500 watts d'origine renouvelable?

La question, initialement posée par des chercheurs de l'EPFZ, était de définir un niveau minimal de consommation d'énergie permettant de garantir le bien-être actuel des sociétés industrialisées et le confort de leurs habitants.

²⁹ « Priorité au développement durable » déclaration du Département fédéral de l'Environnement, des Transports, de l'Énergie et de la Communication (DETEC) du 22.5.2005.

³⁰ Un watt vaut 1 joule par seconde. 2000 watts correspondent à une puissance de 2000 joules par seconde, ou 48 kilowattheures par jour, ou 17 500 kilowattheures par année, ou encore à l'utilisation de quelques 1700 litres de mazout/d'essence par année.

C'est ainsi qu'a été définie la valeur de 2000 watts. En même temps, 2000 watts correspondent à la consommation moyenne mondiale pour 2002 qui tient compte, à la fois des plus de 10 000 watts consommés aux Etats-Unis, et des moins de 500 watts dans les pays d'Afrique les plus pauvres.

Selon les calculs du GIEC (Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat), les émissions globales de CO₂ devraient être ramenées, d'ici 2100, à 10 gigatonnes par an pour limiter la hausse de la température moyenne à 2°C avec une probabilité raisonnable. Dans un monde équitable, cela équivaut à 1 tonne de CO₂ par personne sur l'ensemble de la planète ou encore à 500 watts d'énergie fossile³¹.

Une approche similaire, proposée notamment par le CNRS³² en France, parle de « Facteur 4 ». Appliquer au monde entier l'objectif de limiter la hausse moyenne de la température à moins de 2°C (stabilisation des émissions à 450 ppmv³³) exige une division par 4 des émissions des pays industrialisés par rapport au niveau de 1990, objectif ainsi appelé « Stabilisation 450 - Facteur 4 ».

La société à 2000 watts - une vision qui prend forme en Suisse

Le Conseil fédéral a intégré la société à 2000 watts en 2002 déjà dans sa stratégie pour le développement durable.

Entre-temps, la transition vers la société à 2000 watts a également été incorporée dans les scénarios de perspectives énergétiques à l'horizon 2035 et 2050 élaborés par l'OFEN. De même, pour la Commission Fédérale pour la Recherche Énergétique (CORE) « l'objectif concret d'une société à 2000 watts occupe une position centrale dans les perspectives d'avenir de la Suisse »³⁴. La direction de la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA) annonce également qu'elle veut contribuer à la réalisation de la Société à 2000 watts préconisée par le Conseil fédéral. Les cantons de Bâle³⁵ et

³¹ Ceci pour un mix de 50 % de pétrole et 50 % de gaz.

³² *Impact des politiques climatiques sur le prix du carbone et les marchés de l'énergie*, Laboratoire d'Économie de la Production et de l'Intégration Internationale, Département Énergie et Politiques de l'Environnement, CNRS, Grenoble, novembre 2005.

³³ Particules par million en volume: 1 ppmv = 1 cm³ par m³ d'air.

³⁴ Rapport annuel 2004 de la Commission Fédérale pour la Recherche Énergétique CORE, Berne, 10.05.2005.

³⁵ Projet « Société à 2000 watts - région pilote Bâle » adopté par le Conseil d'Etat de Bâle-Ville en 2001. Un crédit de soutien à ce projet de 1.8 millions a été voté par le Grand Conseil bâlois le 13. avril 2005.

Zurich³⁶, et plus récemment le canton de Berne³⁷, orientent aussi leur stratégie énergétique avec cette vision à long terme.

Les étapes de l'itinéraire vers la société à 2000 watts

L'horizon du projet développé par Novatlantis est 2150. Pour s'assurer que nous disposons de la technologie nécessaire pour y parvenir, plusieurs organisations environnementales³⁸ ont mandaté une étude pour connaître les conditions auxquelles une transition vers la société à 2000 watts est réalisable à l'horizon 2050 déjà, avec l'état actuel de la technologie. Cette étude a montré que, sous des hypothèses très audacieuses, telles que le recours immédiat à la meilleure technologie disponible dans tous les domaines (p. ex. construction uniquement au standard Minergie-P, véhicules consommant 3,5 l par 100 km), et avec des conditions cadres politiques contraignantes (une taxe incitative sur toutes les énergies et des normes techniques interdisant toute inefficacité), la transition vers une société à 2000 watts, dont 1500 d'origine renouvelable, est possible à l'horizon 2050. Cette transition accélérée est donc techniquement possible, mais elle est économiquement et politiquement extrêmement contraignante.

Dès lors, des objectifs intermédiaires réalistes sont proposés sur cette trajectoire de long terme. Novatlantis estime que, d'ici l'année 2050, la part des énergies fossiles peut être réduite de moitié en passant de 3000 watts actuellement³⁹ à 1500 watts par personne. De même la CORE juge qu'il est possible de réduire la consommation en énergie fossile à moins de 2000 watts d'ici à 2050, mais que la réalisation complète de la société à 2000 watts prendra plus de temps. La SIA évoque l'horizon temporel 2150, avec une société à 4000 watts, dont 2000 d'origine fossile, d'ici 2050.

La politique énergétique fédérale, quant à elle, se donne un horizon intermédiaire à 2035. Ainsi, le scénario IV des perspectives énergétiques de l'OFEN vise, pour 2035 par rapport au niveau 2000, une réduction de 35 %

³⁶ La « Vision 2050 » du plan directeur de l'énergie du canton de Zurich, révisé en 2004, intègre les objectifs à long terme de la société à 2000 watts. Celle-ci est également un des points fort du programme de législation de l'exécutif de la Ville de Zurich.

³⁷ La société à 2000 watts est l'objectif de long terme de la « Stratégie énergétique 2006 » adoptée par le gouvernement cantonal bernois, le 5 juillet 2006. Cette stratégie a été approuvée par le Grand Conseil bernois, le 22 novembre 2006, avec une réserve quant à l'abandon de la filière nucléaire.

³⁸ Greenpeace, WWF, Association Transports et Environnement (ATE) et Fondation Suisse de l'Énergie (SES).

³⁹ En Suisse, selon les calculs de Novatlantis, la consommation en énergie primaire, sans les produits importées, est actuellement de l'ordre de 3000 watts en énergie fossile, 1000 watts en combustibles nucléaires et 1000 watts en force hydraulique et autres énergies renouvelables.

des émissions de CO₂, une amélioration de l'efficacité de 35 %, une augmentation de la part de renouvelable dans la chaleur de 30 % et de 10 % pour les carburants.

Le canton de Berne s'engage pour une société à 2000 watts, en visant la société à 4000 watts d'ici 2035.

Aboutissement

En Suisse, 2000 watts correspondent à la consommation de 1960. Ramener la consommation à 2000 watts ne signifie pas pour autant se retrouver dans une économie des années 60, mais bien s'engager vers une société d'avenir qui permettra d'assurer le niveau de confort et de bien-être actuel, voire accru, grâce à une maîtrise très efficace de la consommation d'énergie et au développement des énergies renouvelables.

En conclusion, la société à 2000 watts est une « vision réaliste » – « vision » parce que sa réalisation dépend d'une volonté politique forte et de conditions cadre contraignantes, mais aussi « réaliste » parce que nous disposons pratiquement aujourd'hui déjà de la technologie et du savoir-faire nécessaire à sa mise en œuvre. Il est concrètement possible de ne consommer qu'un tiers de l'énergie que nous consommons actuellement. Pour y parvenir, il est toutefois indispensable de s'orienter au plus vite et de manière conséquente vers une plus grande efficacité des équipements, faute de quoi la demande d'énergie risque de devenir immaîtrisable, et aucune source d'énergie ne pourra y répondre.

6.2 La transposition pour Genève

Avant de transposer la vision 2000 watts à Genève, il convient de préciser, d'une part, les contraintes auxquelles la politique énergétique cantonale doit faire face, et, d'autre part, les opportunités que présente ce modèle pour la cohérence et la continuité de cette politique.

6.2.1 Les contraintes

La CG0105 définit, en accord avec la loi sur le CO₂ et les accords de Kyoto, des objectifs forts en termes d'émission de CO₂ et de consommation énergétique globale du canton. Ces objectifs sont toujours d'actualité même si leur échéance doit être adaptée au vu du constat sur le niveau actuel de consommation.

Dans ses objectifs, la CGE0105 n'intègre pas le choix des filières d'approvisionnement. Il est vrai que les SIG ont d'ores et déjà réussi à

certifier que l'approvisionnement électrique du canton se fait auprès de producteurs d'énergie d'origine non nucléaire, conformément à la volonté populaire inscrite dans la Constitution genevoise. Cependant, la certification ne devrait pas concerner que l'électricité, mais également l'approvisionnement des réseaux de chauffage ou encore les carburants dits de substitution, notamment lorsque ces énergies sont issues de la biomasse.

Lors de la définition des objectifs de la précédente conception générale de l'énergie, il est apparu qu'il fallait renoncer à la notion utilisée précédemment, à savoir des objectifs fixés « toutes autres choses étant égales par ailleurs ». En effet, cette notion exige ensuite des correctifs compliqués pour tenir compte, par exemple, de la croissance démographique ou de l'augmentation du parc de bâtiments, et elle s'est également avérée trop réductrice pour tenir compte de l'évolution de l'activité économique du canton. Dès lors, les objectifs de la CGE0105 ont été fixés en valeur absolue, ce qui présente également l'avantage de la cohérence avec les objectifs de la Confédération. Cette approche doit être maintenue. On ne saurait ignorer toutefois l'évolution du contexte déterminant l'utilisation de l'énergie, en particulier l'évolution de la population résidente et l'augmentation du parc de bâtiments induit par cette croissance démographique. C'est pourquoi les objectifs de la politique énergétique cantonale doivent être complétés par des objectifs par habitant, tels que les propose la société à 2000 watts. Quant aux hypothèses d'évolution démographique et de développement urbain, elles doivent être en concordance avec les autres programmes politiques cantonaux, notamment ceux de l'aménagement du territoire et de la mobilité, afin de pouvoir coordonner ces différentes politiques publiques cantonales.

Le contexte mondial d'épuisement des ressources fossiles et de réchauffement climatique requiert des objectifs ambitieux inscrits dans une vision de long terme - une vision que le Conseil fédéral a fait sienne en adhérant au concept de société à 2000 watts.

Les délais entre la prise de décision et la mise en œuvre de gros programmes font qu'il faut plusieurs années pour les déployer. Il en est ainsi pour les programmes de maîtrise de la demande d'énergie, tels que les mesures d'accompagnement de NOE, pour les concepts de quartier, mais aussi pour des modifications réglementaires ou encore pour développer des mécanismes de marché autoportants pour les énergies renouvelables. L'inertie structurelle et les contraintes économiques, telles que la durée de vie des équipements, le rythme de rénovation du parc immobilier, le rythme de développement et d'urbanisation sont également des contraintes fortes à prendre en compte, sans oublier les contraintes liées au financement. Dès

lors, des décisions quant à l'orientation des programmes d'importance doivent être prises dès aujourd'hui afin qu'ils déploient leurs effets dans la durée.

6.2.2 *Les opportunités*

La société à 2000 watts est un modèle fédérateur qui permet de s'inscrire dans la continuité de la CGE0105 et d'être en accord avec les objectifs fédéraux de long terme. Ce modèle intègre :

- des objectifs de consommation d'énergie et d'émissions de CO₂;
- toute la chaîne de valeur de l'énergie primaire⁴⁰ à l'énergie finale⁴¹;
- le choix des filières d'approvisionnement en valorisant notamment les filières d'origine certifiée pour l'électricité comme pour le thermique (carburant et combustible).

⁴⁰ Une source d'**énergie primaire** est une forme d'énergie disponible dans la nature avant toute transformation. Les principales sources sont les suivantes: le pétrole brut, le gaz naturel, les combustibles minéraux solides, la biomasse, le rayonnement solaire, l'énergie hydraulique, l'énergie du vent, la géothermie et l'énergie tirée de la fission de l'uranium.

⁴¹ L'**énergie finale** est l'énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale: essence à la pompe, électricité, mazout, pellets de bois etc.

6.2.3 La société à 2000 watts à Genève

Dans le cadre de la préparation de la CGE0509, le ScanE a mandaté le groupe Novatlantis pour transposer la vision de société à 2000 watts en des objectifs qualitatifs et quantitatifs à court, moyen et long terme pour le canton de Genève. Cette vision tient compte des contraintes évoquées et elle intègre également les objectifs pour l'électricité déjà fixés par le canton de concert avec les SIG, lors des travaux sur la révision des tarifs d'acheminement de l'électricité et de la mise sur pied du programme de maîtrise de la demande d'énergie.

La trajectoire retenue par le groupe Novatlantis pour Genève est la suivante:

Consommation d'énergie primaire en watts par personne

	Etat 1990		Etat 2005		Société à 2000 watts		
					Objectifs intermédiaires		Objectif final
					2010	2035	2150
Fossile	3300	3200	3000	2200	500		
Renouvelable	700	900	1000	1300	1500		
Nucléaire	600	0	0	0	0		
Total	4600	4100	4000	3500	2000		

La faible valeur pour 2005 par rapport à la valeur suisse (5000 watts par habitant sans l'énergie grise des produits importés) est due à plusieurs raisons.

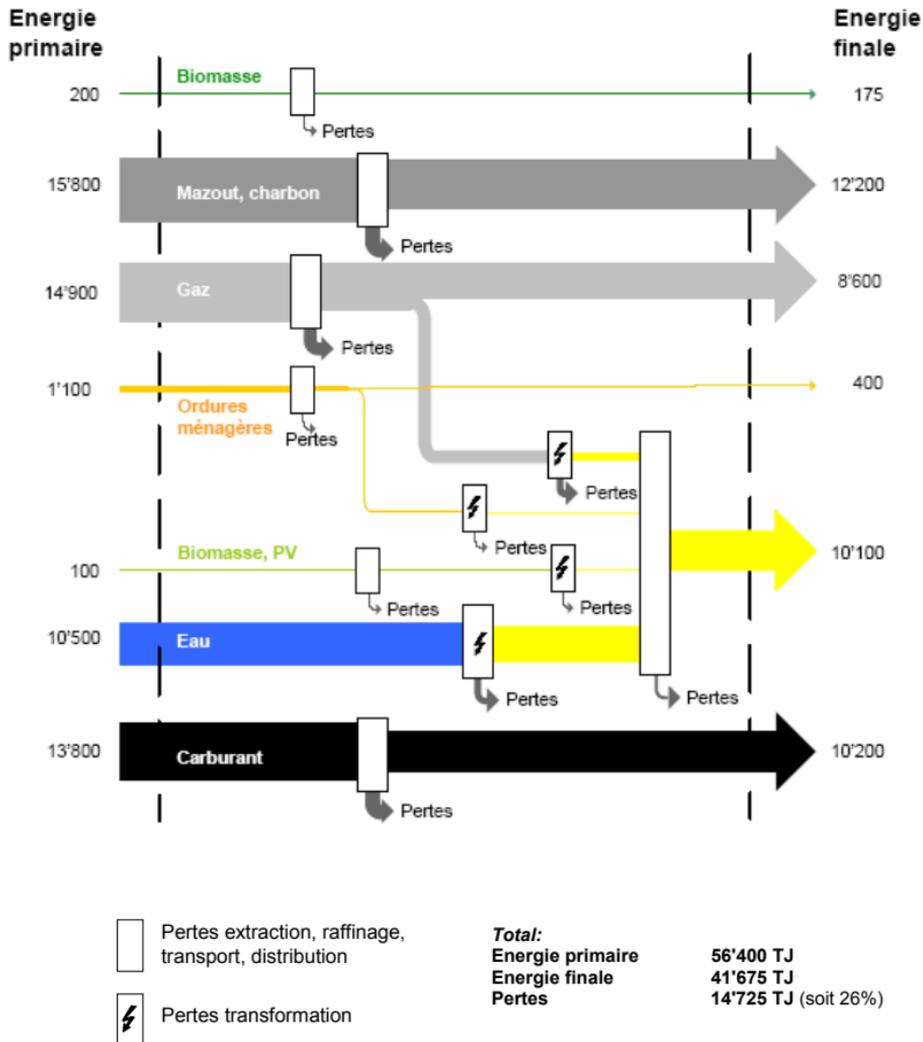
La première est d'ordre structurel, à savoir, d'une part, le caractère urbain du canton avec un habitat dense et compact, et, d'autre part, l'importance du secteur tertiaire dans l'économie genevoise. La deuxième raison est que le modèle cantonal n'intègre pas le carburant d'aviation⁴² qui devrait être pris en compte au niveau de la région. La troisième raison – et c'est un des intérêts de cette approche – est que les choix d'approvisionnement en électricité par des filières certifiées sont valorisés⁴³. Toutefois, il n'en demeure pas moins que ces valeurs dépendent des frontières choisies et donc que l'indicateur « consommation d'énergie primaire en watts par habitant » est, en premier lieu, un indicateur de suivi dans le temps de la politique. En effet, un examen attentif des limites territoriales choisies est nécessaire avant d'utiliser cet indicateur pour des comparaisons intercantionales, par exemple.

La vision de la société à 2000 watts s'exprime en énergie primaire tandis que les consommations et ventes sont mesurées en énergie finale. Pour Genève, le processus de transformation de l'énergie primaire en énergie finale a été évalué en tenant compte de l'origine de l'énergie importée par le canton ce qui permet, dans le chapitre qui suit, de définir des objectifs pour la CGE0509 en énergie finale et par usage.

Le processus de transformation de l'énergie primaire en énergie finale pour Genève est représenté pour l'année 2005 dans le schéma suivant (en TJ):

⁴² Si l'on attribue la totalité des livraisons de carburant d'aviation à la population genevoise, la consommation d'énergie primaire correspondante est d'environ 800 watts par habitant en 2004. La consommation due aux seuls résidents genevois est donc inférieure à cette valeur.

⁴³ L'efficacité de la conversion de l'énergie primaire en énergie finale dépend du mode de production/transformation de cette dernière et de sa localisation. Ainsi, la transformation de la force hydraulique en électricité est trois fois plus efficace que l'extraction d'uranium, sa transformation en combustible nucléaire et finalement en électricité.



Ce même modèle permet de traduire une consommation, observée en énergie finale, en ses différentes sources d'énergies primaires. Lors des prochaines conceptions générales de l'énergie, il pourra être complété par des indicateurs socio-économiques et environnementaux intégrant la qualification des filières en fonction de leurs coûts externes, de leurs risques, de leur localisation et, in fine, de leur écobilan.

7. Conception générale de l'énergie 2005-2009

7.1 *Recommandations générales*

Le contexte dans lequel le canton développe sa politique énergétique a profondément changé au cours des dernières années.

Le système énergétique mondial est confronté à la raréfaction et à l'épuisement inéluctable des ressources fossiles et fissiles, à l'aggravation du changement climatique et aux conséquences environnementales de l'exploitation des ressources. Au niveau suisse, les orientations de la politique énergétique sont données, d'une part, par la ratification du protocole de Kyoto, et, d'autre part, par l'adhésion du Conseil fédéral à la vision de long terme d'une société à 2000 watts. Dans ce contexte, la politique énergétique du canton de Genève requiert, elle aussi, des objectifs ambitieux inscrits dans une vision de long terme.

A Genève, la CGE0105 définit des objectifs résolus en termes d'émissions de CO₂ et de consommation d'énergie fossile et électrique globale pour le canton. Ces objectifs sont fixés en valeur absolue et ne tiennent pas compte de l'évolution du contexte déterminant l'utilisation de l'énergie, en particulier l'évolution de la population résidante et l'augmentation du parc de bâtiment induit par cette croissance démographique. L'évaluation de la CGE0105 met en évidence que la politique énergétique cantonale porte ses fruits dans l'utilisation rationnelle de l'énergie et dans la promotion des énergies renouvelables. Toutefois, l'écart entre l'état actuel et l'objectif à l'horizon 2010, inscrit dans la CGE0105, est tel, qu'il est d'ores et déjà certain que l'objectif de réduction de la consommation d'énergie fossile et de stabilisation de la consommation d'électricité ne sera pas atteint. Dès lors, la politique énergétique doit se donner des objectifs à l'horizon de la législature maîtrisables par le canton, mais elle doit également intensifier les efforts du canton et inciter tous les acteurs concernés à renforcer les actions visant à maîtriser leurs consommations d'énergie. Il s'agit d'assurer la continuité des objectifs de la CGE0105 dans un horizon adapté et de déployer une politique énergétique coordonnée avec les autres politiques publiques du canton, notamment de l'aménagement du territoire, de la mobilité et de l'environnement.

L'évaluation de la mise en œuvre du PDE0105 dresse un bilan positif des actions menées dans le domaine de l'énergie thermique ainsi que dans l'organisation de programmes d'envergure comme, notamment, la planification énergétique territoriale. Cette évaluation met également en évidence des inerties organisationnelles, c'est-à-dire des délais importants

entre la prise de décision et la mise en œuvre des programmes d'envergure, tels que les grandes campagnes d'audits énergétiques, ainsi que des inerties structurelles liées, par exemple, au rythme de rénovation du parc immobilier. En raison de ces inerties, des orientations doivent être définies et des décisions quant aux moyens doivent être prises dès aujourd'hui afin que les programmes d'importance puissent atteindre des objectifs de long terme.

La conception de la politique énergétique genevoise repose sur des bases cohérentes et pertinentes qui doivent être conservées pour la prochaine législature, tout en étant adaptées au contexte actuel. Ce contexte et le constat de l'évaluation de la CGE0105 et du PDE0105 se traduisent en cinq recommandations comme fondement de la conception générale de l'énergie pour la législature 2005-2009.

Recommandation no 1: La continuité

La CGE0509 se fonde sur la CGE0105. Elle en reprend les objectifs dans un horizon temporel adapté.

Recommandation no 2: L'intégration

La CGE0509, dans l'expression de ses objectifs, intègre au moins ceux de la Confédération, prend en compte ceux de la protection de l'environnement et s'appuie sur la société à 2000 watts comme vision de long terme.

Recommandation no 3: Le réalisme

La CGE0509, dans les principes qu'elle recommande, intègre l'évolution du contexte économique et celui de l'économie énergétique en particulier.

Recommandation no 4: L'harmonisation

La CGE0509 s'appuie, chaque fois que cela est raisonnable et possible, sur les modèles d'harmonisation des législations, des normes et des outils de calcul intercantonaux, suisses et européens, notamment le Modèle de Prescriptions Énergétiques des Cantons (MoPEC). Elle agit en synergie avec les dispositions fédérales et les accords internationaux.

Recommandation no 5: La coordination

La CGE0509 est coordonnée avec les autres politiques publiques du canton dans la gestion des ressources et la protection de l'environnement. Cette coordination se fait au niveau des plans directeurs de l'aménagement du territoire et des transports, du plan de gestion des déchets et du plan directeur de réseau des SIG.

Recommandation no 6: Le suivi

La CGE0509 fait l'objet d'une évaluation de ses résultats à l'aide d'indicateurs de suivi et de bilans statistiques. Des mesures correctives interviennent au cas où l'évaluation montre que l'on s'éloigne des objectifs fixés.

7.2 Les postulats

Les quatre postulats de la conception générale de l'énergie approuvée par le Grand Conseil le 28 août 2003 sont toujours d'actualité. Les deux premiers postulats, à savoir ceux sur la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie et sur la promotion du développement des énergies indigènes, sont regroupés en un seul postulat, celui du paradigme énergétique genevois, qui définit un ordre de priorité des actions.

Postulat 1

La politique cantonale en matière d'énergie se donne les priorités suivantes:

- 1. la diminution des besoins par l'utilisation de hauts standards de performance énergétique;*
- 2. la qualité et l'efficacité de la fourniture de prestations grâce à des systèmes thermiques et électriques performants et à des régulations adaptées;*
- 3. un approvisionnement constitué d'énergies renouvelables locales lorsque c'est rationnel;*
- 4. le solde acheté en énergies certifiées.*

Les deux autres postulats sont les suivants:

Postulat 2

La politique cantonale en matière d'énergie doit intégrer les principes du développement durable.

Postulat 3

Indépendamment d'allocations budgétaires cantonales ou communales, le financement des mesures de politique énergétique peut faire l'objet d'un surcoût sur les prix des énergies consommées, dans le respect du droit fédéral et ne trouvera sa solution que moyennant :

- une base légale ;*
- l'existence d'un intérêt public ;*
- le respect du principe de proportionnalité.*

7.3 Les objectifs de la politique énergétique cantonale et ses priorités

Les objectifs de la CGE0509 se fondent sur ceux de la Confédération, tels que fixés dans le programme SuisseEnergie et dans la vision de la société à 2000 watts.

7.3.1 Les objectifs de la Confédération

Le programme SuisseEnergie fait partie intégrante de la politique énergétique et climatique de la Suisse. Ce programme a pour fondements et instruments la loi sur l'énergie, la loi sur l'approvisionnement en électricité, la loi sur le CO₂, la taxe sur le CO₂, le centime climatique sur les carburants et l'impôt sur les huiles minérales.

En tant que programme d'action pour l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables, SuisseEnergie s'est fixé les objectifs suivants pour 2010:

- réduire la consommation d'énergies fossiles et les émissions de CO₂ de 10 % par rapport à leur niveau de 1990;
- limiter la progression de la demande d'électricité à 5 % au maximum par rapport à 2000;
- exploiter pleinement le potentiel hydraulique, même dans le cadre de la libéralisation des marchés de l'électricité;
- augmenter, par rapport à 2000, la part des nouvelles énergies renouvelables de 1 % dans la production de courant et de 3 % dans la production de chaleur.

En 2006, constatant l'écart entre la réalité observée et la trajectoire visée, SuisseEnergie réaffirme ces objectifs tout en précisant que:

- Même si la contribution de SuisseEnergie est considérable, les objectifs de réduction de la consommation d'énergies fossiles et d'émissions de CO₂ ne peuvent être atteints sans la taxe sur le CO₂ et le centime climatique.
- Pour limiter la progression de la demande d'électricité, il faut des mesures supplémentaires en matière d'efficacité énergétique.
- SuisseEnergie s'intéresse en particulier au potentiel de développement des petites centrales hydroélectriques.
- Les potentiels des nouvelles énergies renouvelables sont beaucoup plus importants et doivent être exploités grâce à des mesures promotionnelles supplémentaires en faveur des énergies renouvelables.

La société à 2000 watts est la vision à long terme d'un approvisionnement énergétique durable du Conseil fédéral. Pour la Suisse, cela implique de réduire la consommation d'énergie au tiers du niveau actuel et de remplacer à grande échelle les agents énergétiques fossiles par des énergies renouvelables. Des programmes s'appuyant sur des perspectives et scénarios à long terme devront prendre le relais du programme SuisseEnergie après 2010.

7.3.2. Les objectifs de la CGE0509

Les objectifs de la politique énergétique genevoise se fondent sur la constitution fédérale et genevoise, sur les lois sur l'énergie et sur le CO₂, sur les principes du développement durable, sur les obligations contractées par la Suisse dans le cadre du protocole de Kyoto (ratifié en juillet 2003) et sur la vision à long terme d'une société à 2000 watts.

Ces objectifs sont réalistes à l'horizon de la législature. Concernant leur déclinaison à long terme, deux scénarios sont possibles. Le premier se fonde sur la proposition faite par le groupe Novatlantis pour Genève, qui elle-même intègre les objectifs pour l'électricité fixés par le canton, de concert avec les SIG. Cette proposition reprend également les scénarios et stratégies relatifs à l'introduction des carburants de substitution dans le canton de Genève élaborés sur mandat du ScanE⁴⁴ ainsi que les réorientations nécessaires du plan directeur de l'énergie. Les objectifs pour 2010 en watts d'énergie primaire par habitant et les perspectives d'évolution à l'horizon 2035 et 2050 sont les suivants:

Evolution de la consommation d'énergie primaire en watts par habitant, selon proposition de Novatlantis

			Objectif	Perspectives	
	Etat 1990	Etat 2005	2010	2035	2050
Fossile	3300	3200	3000	2200	1800
Renouvelable	700	900	1000	1300	1500
Nucléaire	600	0	0	0	0
Total	4600	4100	4000	3500	3300

⁴⁴ « Définition des conditions cadres relatives à l'introduction des carburants de substitution dans le canton de Genève », Laboratoire des Systèmes Energétiques de l'EPFL, novembre 2006

Cette consommation inclut l'énergie grise incorporée dans les biens produits sur le territoire cantonal, mais elle n'intègre pas l'énergie grise des biens importés. Les perspectives indiquées pour 2035 et 2050 tiennent compte des moyens d'action du canton et de la législation existante.

D'un point de vue purement technique, un deuxième scénario est concevable. Il est possible d'envisager la société à 2000 watts en 2050 déjà avec une consommation d'énergie fossile ne dépassant pas 500 watts. En effet, l'étude « Perspectives énergétiques 2050 des organisations environnementales »⁴⁵ montre que la meilleure technologie disponible actuellement permet d'atteindre ces valeurs pour la Suisse. Pour ce faire, il faudrait adopter, dès aujourd'hui, le standard Minergie-P pour toute construction ou rénovation, rénover trois fois plus vite et démolir les bâtiments ne pouvant être assainis. Les véhicules ne devraient consommer que 3,5l par 100km et le nombre de km par an devrait être réduit. Il faudrait introduire des normes techniques extrêmement strictes pour tous les équipements et appareils, et les renforcer à intervalle régulier. Par ailleurs, une taxe incitative sur tous les carburants et combustibles, sans exception, devrait être instaurée, avec une adaptation du montant tous les 3-5 ans.

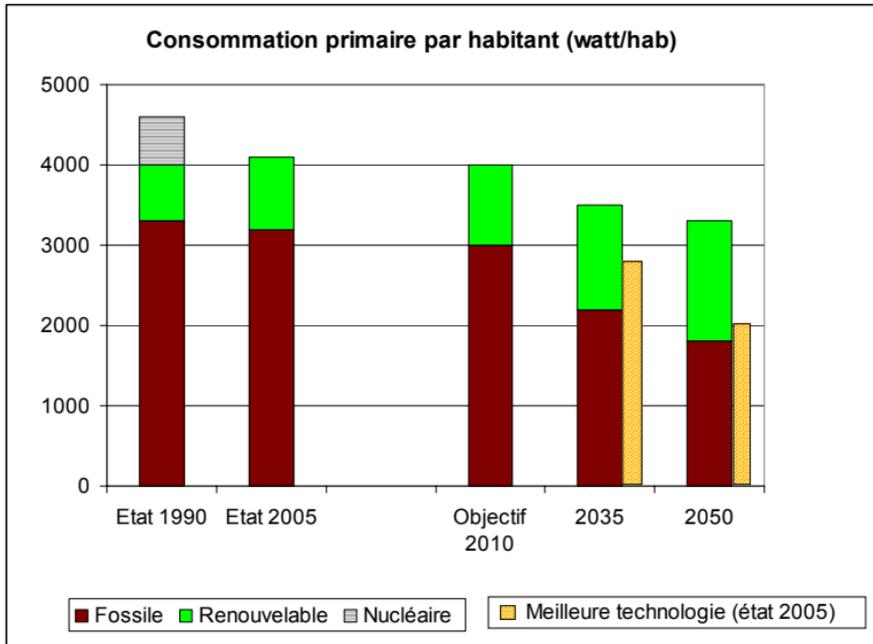
Evolution de la consommation d'énergie primaire en watts par habitant, selon proposition des organisations environnementales

	Objectif	Perspectives	
	<i>2010</i>	<i>2035</i>	<i>2050</i>
Fossile	3000	1400	500
Renouvelable	1000	1300	1500
Nucléaire	0	0	0
Total	4000	2700	2000

Ces possibilités techniques définissent des perspectives dans lesquelles s'inscrit une trajectoire vers une société à 2000 watts. Les perspectives fondées sur la proposition de Novatlantis pour Genève définissent une autre trajectoire, plus modérée. Dans les deux cas, les objectifs 2010, c'est-à-dire à l'échéance de la CGE0509, restent identiques. Concernant l'évolution de la

⁴⁵ « *Energieperspektive 2050 des Umweltorganisationen* », Ellipson, Bâle, 2006 sur mandat de Greenpeace, WWF, Association Transports et Environnement (ATE) et Fondation Suisse de l'Énergie (SES).

consommation d'énergie primaire par habitant, ces deux approches donnent ultérieurement une fourchette d'évolution qui devrait se situer entre 2700 et 3500 watts en 2035, et entre 2000 et 3300 watts en 2050 et qui est représentée dans le graphique suivant:



Dans l'immédiat les objectifs proposés sont à l'horizon 2010, et les perspectives pour 2035 et 2050 sont des indications quant aux trajectoires possibles – trajectoires qui feront l'objet de débats et de réévaluations lors des futures conceptions générales de l'énergie.

Concrètement, il s'agit, par rapport à 1990 et par habitant, d'ici 2010 de :

- réduire la consommation d'énergie primaire de 13 %;
- augmenter l'approvisionnement en énergies renouvelables de 40 %.

Traduits en GJ d'énergie finale par habitant les objectifs de la CGE0509 sont:

Consommation d'énergie finale par habitant en GJ/habitant

		Etat	Objectif
		2004-2005*	2010
chauffage	fossile	46.5	44.8
	renouvelable	0.8	2.1
<i>total thermique</i>		47.4	46.9
électricité	fossile	3.6	2.7
	renouvelable	19.2	19.3
<i>total électricité **</i>		22.8	22.0
mobilité - carburant	fossile	23.3	22.6
	renouvelable	0	0.6
<i>total carburant</i>		23.3	23.2
Tous usages	fossile	73.4	70.1
	renouvelable	20	22
<i>Total toutes énergies</i>		93.5	92.1

*) 2004 pour le fossile et 2005 pour l'électricité

**) y compris TPG

Par rapport à 1990, ces objectifs impliquent que la consommation de combustibles et de carburants fossiles et les émissions de CO₂ par habitant doivent être réduites de 14 % d'ici 2010. A partir du niveau de consommation de 2004, ces réductions sont de 3,5 % d'ici 2010.

En outre, la CGE0509 poursuit les importants objectifs non chiffrables de la CGE0105, à savoir de développer la conscience énergétique et environnementale de la population pour maximiser l'effet des mesures volontaires et incitatives, de renforcer la collaboration de tous les acteurs et partenaires de la politique de l'énergie, d'innover dans tous les domaines et de renforcer ainsi l'économie suisse et genevoise. Il s'agit de créer à Genève un pôle d'excellence en utilisation rationnelle de l'énergie et en développement des énergies renouvelables permettant de créer richesse et emploi, basé en

priorité sur des filières autoportantes telles que le solaire photovoltaïque, la biomasse ou la maîtrise de la demande d'électricité.

7.4 Comparaison des objectifs de la CGE0509 avec ceux de la CGE0105

Dans le tableau qui suit, les objectifs de la CGE0509 ont été ramenés à la logique de la CGE0105, c'est-à-dire à des valeurs absolues.

Les hypothèses d'évolution de la population⁴⁶ sont celles proposées par l'OCSTAT⁴⁷ et retenues dans le plan d'aménagement du territoire.

	Observations		CGE0105		CGE0509
	Etat 1990	statistiques 2004 (fossile), 2005 (élec.)	Objectif 2010	écart à l'objectif	Objectif 2010
Carburant fossile	10524	10214	9682	+5.5%	10298
Combustible fossile	19415	20397	16503	+23.6%	20352
Électricité	8433	10063	8433	+19.3%	10026
Population en milliers	382	440	Non définie		450

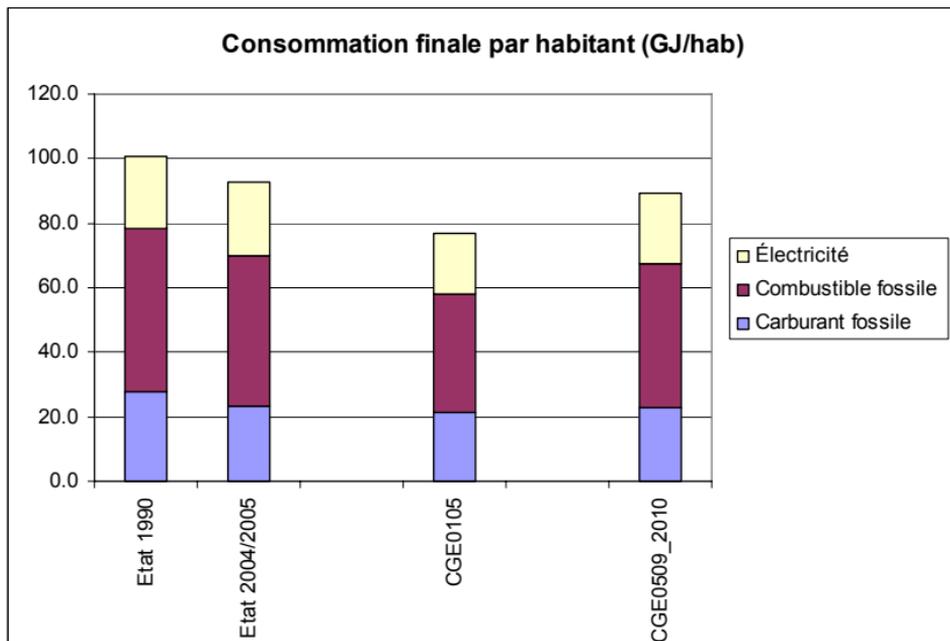
On notera que, en valeur absolue, la CGE0509 est bien dans la continuité de la CGE0105 car, l'effort principal porte sur le thermique des bâtiments, domaine privilégié de l'action cantonale. Pour la consommation d'électricité, l'objectif est la stabilisation à partir de la valeur actuelle, c'est-à-dire une hypothèse de gain d'efficacité identique au taux de croissance de la population.

Pour 2010, les objectifs de la CG0509 sont certes moins élevés que ceux de la CG0105. Ils sont cependant réalistes et ambitieux à court terme: ils ont été établis en connaissance de l'évolution constatée entre-temps et ils intègrent l'augmentation de la population.

⁴⁶ Cette augmentation de la population explique, pour 2010, la faible réduction pour les combustibles fossiles et la légère augmentation pour les carburants par rapport à la valeur actuelle.

⁴⁷ http://www.geneve.ch/statistique/population_residente/welcome.asp, rubrique « projections démographiques », scénario D.

La consommation finale par habitant (en GJ/hab) permet une meilleure comparaison des trajectoires des valeurs observées (1990 et 2004/2005) et des objectifs des deux conceptions à l'horizon 2010 :



L'objectif de la CGE0509 pour 2010 nécessite la poursuite et le renforcement des actions en cours visant, notamment, à l'amélioration de la qualité thermique des bâtiments et à la maîtrise de la demande d'électricité. L'orientation de long terme vers une société à 2000 watts requiert, quant à elle, le concours de programmes d'envergure à grande échelle.

8. L'application de la conception et le Plan directeur de l'énergie 2005-2009

La mise en œuvre de la conception générale de l'énergie implique un plan directeur de la politique énergétique⁴⁸ qui organise les actions à mener par le canton. Ce programme, relevant du Conseil d'Etat, se basera sur l'expérience

⁴⁸ Art. 10 de la loi cantonale sur l'énergie (L 2 30) et art. 12 du règlement d'application de la loi sur l'énergie (L 2 30.01).

du précédent plan directeur (PDE0105)⁴⁹ et des enseignements tirés de son évaluation, ainsi que sur les réorientations nécessaires à toutes les échelles, dans tous les milieux et auprès de tous les acteurs pour engager le canton vers la société à 2000 watts. La mise en œuvre de ce programme exigera un important effort d'information.

8. 1 Recommandations générales

Les missions

Le plan directeur s'articulera autour de programmes d'actions ayant pour mission de:

- **maîtriser et réduire** la consommation énergétique dans le canton;
- promouvoir la production et l'utilisation des **énergies renouvelables**;
- **structurer et soutenir** la mise en œuvre des instruments de la politique énergétique cantonale.

Bâtiments : changer d'échelle

Les actions dans le domaine du bâtiment doivent se situer à la « bonne » échelle, là où les enjeux sont les plus grands, en passant de l'amélioration de tous les bâtiments en construction ou rénovation, aux bâtiments d'importance, puis aux quartiers et enfin à l'agglomération.

Électricité: priorité à l'utilisation rationnelle

La priorité doit porter sur la maîtrise de la demande d'électricité de tous les utilisateurs et, dans le même temps, la production locale et l'approvisionnement en électricité d'origine renouvelable doivent être soutenus et développés.

Mobilité: fédérer les moyens

Une stratégie doit se déployer au niveau de l'agglomération qui intègre l'aménagement du territoire, l'environnement et la mobilité.

Biocarburants et biocombustibles: promouvoir les ressources locales et les filières d'approvisionnement

Le développement de toutes les formes de biocarburants et biocombustibles doit être promu à l'échelle de la région chaque fois que cela est possible et les opportunités d'approvisionnement à l'échelle européenne doivent être prospectées.

⁴⁹ Le plan directeur est téléchargeable sur le site du ScanE www.geneve.ch/scane à la rubrique: *A votre service – Publications*.

Collaboration avec les collectivités publiques

Les programmes du canton doivent intégrer et soutenir les stratégies des collectivités publiques dont les objectifs coïncident avec ceux de la CGE0509.

Adaptation du cadre légal et réglementaire

Pour atteindre les objectifs un certain nombre de dispositions légales et réglementaires devront être adaptées. Il appartiendra à l'autorité publique d'initier ces modifications.

Partenariat public privé

Pour le financement des infrastructures, la solution du partenariat public privé doit être explorée – partenariat où le canton donne les impulsions et met en place les mesures de soutien et de couverture du risque, tandis que le secteur privé réalise et exploite les infrastructures.

Information et formation: une adhésion aux objectifs de la société à 2000 watts

Il s'agira de sensibiliser tous les acteurs à tous les niveaux, afin de permettre une adhésion la plus large possible aux engagements du canton sur la voie de la société à 2000 watts.

Des prestations adaptées aux utilisateurs

L'approche qui consiste à orienter les prestations du ScanE vers quatre publics cibles (le secteur immobilier, les collectivités publiques, le secteur arts et métiers, les gros consommateurs) doit être renforcée.

8. 2 Les programmes d'actions

Domaine organisationnel et de soutien

Révision des textes légaux, élaboration et mise à jour de standards: Il s'agit d'adapter la loi sur l'énergie, révisée en 2001, en y introduisant, notamment:

- des instruments de mesure et d'observation tels que l'indice de dépense de chaleur généralisé et le cadastre de l'énergie;
- des instruments d'orientation, de planification et de rationalisation tels que le concept énergétique au niveau des plans directeurs localisés;
- des modalités d'application des prescriptions, telles que celles liées au DIFC, au niveau de parcs entiers de bâtiments;

- des prescriptions, notamment, du MoPEC⁵⁰ pour les constructions existantes.

Les travaux en cours devront être poursuivis afin de définir, pour les bâtiments d'importance, des standards énergétiques par secteur d'activité, et pour mettre en place une étiquette énergétique pour les bâtiments.

Mise en place des mesures et du suivi de l'efficacité de l'action: Ce suivi se fera au travers de statistiques normalisées à l'échelle du canton, d'indicateurs d'utilisation rationnelle de l'énergie et d'énergie renouvelable à l'échelle des programmes d'actions et par usage et, finalement, par la mesure des prestations publiques intégrées dans l'outil de pilotage et de gestion de l'action publique, mis en place au sein de l'administration cantonale. Il permettra, le cas échéant, les mesures correctives nécessaires.

Développement d'un système d'information pour structurer l'information énergétique à l'intention du grand public, ainsi que des professionnels et particuliers qui ont des projets, notamment avec le 'Portail énergie'.

Application des prescriptions légales, procédures de décision, de contrôle et de sanction

Dans un souci d'efficacité, les différentes procédures d'application des dispositions légales devront être simplifiées et accélérées. En contrepartie, un dispositif de contrôle sanction devra être mis en place. Il devra porter sur la qualité thermique effectivement réalisée et s'opérer directement sur les chantiers, ou encore porter sur les installations de climatisation.

Ce programme pourra, en outre, s'appuyer sur le contrôle des bâtiments assujettis au concept qui doit avoir lieu deux ans après leur mise en service ainsi que sur le suivi des bâtiments soumis au DIFC.

Incitations et encouragements

La démarche dynamique d'incitation et d'encouragement doit perdurer et évoluer en fonction du contexte, en particulier, pour accroître l'efficacité énergétique (kWh/Fr.) des aides financières et pour avoir le meilleur effet déclencheur possible. Il faudra également tirer parti de toutes les possibilités de financement au niveau cantonal et fédéral telles que le centime climatique.

Ces incitations concernent des mesures concrètes – haute performance énergétique, en particulier Minergie et les labels plus exigeants Minergie-P et Minergie-Eco; amélioration de l'enveloppe des bâtiments; panneaux solaires

⁵⁰ Modèle de prescriptions énergétiques des cantons

thermiques; efficacité des chaudières au bois et traitement de leurs fumées – ainsi que des études telles que les audits énergétiques en complément au programme de maîtrise de la demande d'électricité Eco₂1.

Programmes d'envergure

Planification énergétique territoriale: Il s'agit de prendre en compte systématiquement l'énergie dans les projets d'aménagement du territoire au travers de projets tels que les concepts énergétiques de quartier, notamment au niveau des plans directeurs localisés de quartier ou communaux. Des projets pourront également être mis en place, de manière opportuniste, au périmètre des bâtiments d'importance soumis au concept énergétique. Ce programme s'appuiera aussi sur l'approche de l'écologie industrielle⁵¹, sur des projets tels que 'Corsaire'⁵² et sur le plan directeur des réseaux des SIG.

Programmes de soutien aux collectivités: Il s'agit à la fois, de contribuer au financement des mesures d'économie d'énergie à l'aide du fonds des collectivités publiques, et de soutenir les démarches de ces collectivités pour une gestion rationnelle de leurs bâtiments et équipements ainsi que de leur assainissement énergétique.

- Programme d'économies d'énergie à l'État: Mise en œuvre de la mesure 54 « faire des économies d'énergie » du Plan de mesure du Conseil d'État pour la législature en cours et soutien au programme préparé à cet effet par le DCTI pour réaliser « l'Etat modèle »;
- Programme d'économies d'énergie auprès des gros consommateurs institutionnels tels que l'aéroport, les HUG ou Palexpo;
- Programmes de la Ville de Genève et des communes ancrés dans leurs plans directeurs communaux et dans leur stratégie déclinée dans le cadre des engagements « cité de l'énergie ». Il s'agit, en particulier, de soutenir la démarche de la Ville de Genève intitulée « 100 % renouvelable en 2050 » pour les besoins en chauffage de ses bâtiments.

Mise en place de systèmes centralisés et décentralisés de production d'énergie: Les filières suivantes sont concernées:

- La promotion de l'énergie renouvelable provenant de la valorisation de la biomasse et de mini-centrales hydrauliques et le développement

⁵¹ L'écologie industrielle est une approche qui cherche à minimiser les pertes de matières dans les processus de consommation et de production en favorisant les synergies entre entreprises de sorte qu'elles réutilisent entre-elles, ou avec les collectivités, leurs résidus de production (rejets thermiques, vapeurs, eau, déchets...).

⁵² 'CORrection SAISONnière de la température du Réseau d'Eau potable' à partir de rejets thermiques

d'infrastructures qui permettent d'utiliser les ressources renouvelables et les rejets thermiques;

- Le développement et l'interconnexion des réseaux faisant, par exemple, le lien entre des réseaux de chauffage à distance et des réseaux de chaleur issue de l'environnement ou de rejets thermiques et la promotion de systèmes de production centralisés efficaces;
- Le développement de la géothermie, soit de grande profondeur en tirant parti des expériences européennes et baloises, soit en se réorientant vers une moindre profondeur (3 500 m) moins coûteuse et moins risquée;
- Le soutien aux marchés autoportants de l'électricité d'origine renouvelable tel que le photovoltaïque mis sur pied avec la gamme Vitale des SIG, tout en pesant les enjeux de ces filières en regard des coûts de production.

Programme de maîtrise de la demande: Les actions de ce programme devront être coordonnées avec les deux programmes majeurs de maîtrise de la demande d'électricité, à savoir les mesures pour les gros consommateurs et le programme Eco21 pilotés par les SIG. Il appartiendra au canton de compléter ces programmes par des actions spécifiques portant sur les énergies thermiques.

Mobilité

Une réflexion et des actions intégrant l'aménagement du territoire, l'environnement et la mobilité devront définir les moyens de s'orienter vers la trajectoire de la société à 2000 watts, en prenant appui concrètement sur le projet d'agglomération. En particulier, il s'agit de réorganiser l'offre de transports publics, de densifier la ville autour de ces derniers, notamment du projet CEVA et d'agir sur la qualité des autres modes de transport et la mobilité douce.

Information et formation

L'offre de formation doit être renforcée dans le cadre de la formation continue des professionnels et des programmes d'enseignement, en particulier ceux liés aux métiers du bâtiment.

L'information doit être intensifiée à l'intention des professionnels et maîtres d'ouvrage en rapport avec leur projet concret ainsi que du grand public par le biais de campagnes d'information, ainsi que de programmes destinés à l'ensemble des élèves des écoles primaires du canton.

9. Conclusion

Les objectifs proposés de la CGE0509 s'inscrivent dans la vision à long terme du Conseil fédéral d'une société à 2000 watts. L'ambition du Conseil d'Etat est de parvenir à réaliser ces objectifs le plus rapidement possible, l'échéance de 2010 représentant une première étape. La société à 2000 watts représente un engagement politique marqué qui requiert une mobilisation et une adhésion forte de tous les acteurs publics et privés du canton. Compte tenu des enjeux du réchauffement climatique et de l'épuisement inéluctable des ressources fossiles, cette mobilisation est nécessaire pour pouvoir continuer de répondre, en matière d'énergie, aux besoins de la population et de l'économie du canton.

Les actions du canton s'appuieront notamment sur la législation cantonale qui devra être utilisée au mieux, et renforcée si nécessaire. Son application doit déboucher sur un modèle gagnant-gagnant où les investissements en maîtrise de la demande d'énergie et en développement des énergies renouvelables créent de la richesse et des emplois locaux.

Au bénéfice de ces explications, le Conseil d'Etat vous remercie de prendre acte du rapport relatif à la conception générale de l'énergie 2001-2005, et vous invite, Mesdames et Messieurs les députés, à approuver, sous la forme d'une résolution ci-jointe, la conception générale de l'énergie 2005-2009, telle qu'elle ressort du présent rapport.

AU NOM DU CONSEIL D'ETAT

Le chancelier :
Robert Hensler

Le président :
Charles Beer

Annexes :

- 1. Unités de mesures et facteurs de conversion*
- 2. Projet de résolution*

Annexe 1: Unité de mesures et facteurs de conversion

Unité de mesure

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

Le **Watt (W)** est l'unité de mesure de la puissance. Un watt représente la puissance d'un système dans lequel est transférée uniformément une énergie de 1 joule pendant 1 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.

2000 watts correspondent à une puissance de 2000 joules par seconde, ou 48 kilowattheures par jour, ou 17 500 kilowattheures par année, ou encore à l'utilisation de quelques 1700 litres de mazout/d'essence par année.

Facteurs de conversion

1 MWh = 0.0036 TJ (MWh = mégawattheure = 10^3 kilowattheures)
 1 MJ = 0.278 kWh

Pouvoir calorifique

Remarque : les pouvoirs calorifiques inférieur (PCI) et supérieur (PCS) se différencient par la prise en compte ou non de l'énergie de condensation de la vapeur d'eau contenue dans les gaz de combustion. Par convention, nous indiquons systématiquement le pouvoir calorifique inférieur, c'est-à-dire sans récupération de la chaleur de condensation.

	MJ	kWh
1 kg mazout (1 l = 0,845 kg à 15°C)	42,7	11,9
1 kg charbon ou coke	30	8,3
1 m ³ (n) gaz naturel	34,2	9,5
1 kg essence (1 l = 0,75 kg à 15°C)	42,5	11,8
1 kg diesel (1 l = 0,83 kg à 15°C)	42,8	11,9
1 kg bois sec (1 stère feuillu = env. 500 kg; 1 stère résineux = env. 360 kg)	15,1	4,2
1 kg ordures ménagères (variable)	9,3	2,6

Multiplés décimaux

Kilo	k	10^3	1'000
Mega	M	10^6	1'000'000
Giga	G	10^9	1'000'000'000
Tera	T	10^{12}	1'000'000'000'000

Secrétariat du Grand Conseil**R 524**

Proposition présentée par le Conseil d'Etat

Date de dépôt: 1^{er} mars 2007

Messagerie

**Proposition de résolution
approuvant la conception générale en matière d'énergie**

Le GRAND CONSEIL de la République et canton de Genève

vu le rapport du Conseil d'Etat du 28 février 2007 sur la conception générale de l'énergie;

vu le rapport de sa commission de l'énergie et des Services industriels,

approuve la conception générale de l'énergie pour la législature 2005-2009, telle qu'elle est formulée dans le chapitre 7 du rapport du Conseil d'Etat.