

Evaluation des programmes d'action du Plan Directeur Cantonal de l'**Energie** 2001-2005



Institut des politiques territoriales et d'environnement humain (IPTEH)
Université de Lausanne - Octobre 2006

Julia Steinberger
Theodora Seal
Thierry Lassueur



Table des matières

<i>1</i>	Introduction	2
1.1	Contexte international et Suisse	2
1.2	Evaluation de la politique énergétique	2
1.3	Etat de la consommation énergétique de Genève en 2000.....	2
1.4	Comment évaluer l'impact de la politique énergétique genevoise?	3
1.5	Stratégie du ScanE	3
1.6	Structure du PDCE.....	4
<i>2</i>	Bilan individuel des programmes d'action	5
2.1	Evaluation	5
2.2	Programmes liés à des mesures légales.....	5
2.3	Programmes liés à des mesures incitatives	7
2.4	Programmes de développement des énergies renouvelables	9
2.5	Programmes d'information et de formation.....	11
2.6	Programmes de promotion des économies d'énergie.....	12
2.7	Programme de subventions	13
2.8	Programmes d'actions globales	14
2.9	Programme d'action sur la mobilité	15
<i>3</i>	Bilan du PDCE 2001-2005	16
3.1	Energie thermique	16
3.2	Electricité	18
3.3	Mobilité.....	22
3.4	Information et formation.....	22
3.5	Impact environnemental de la politique énergétique genevoise	23
<i>4</i>	Conclusion	24

1 Introduction

1.1 Contexte international et Suisse

A l'ère du réchauffement climatique et de l'épuisement potentiel des ressources fossiles, l'impact global de la consommation énergétique prend de plus en plus d'ampleur. L'énergie est au centre des débats sur la croissance économique, la qualité de vie et le développement durable. Y a-t-il des limites à la croissance, comme le déclarait le Club de Rome en 1972, ou sera-t-il possible, comme le suggérait le Rapport Brundtland en 1987, d'atteindre un développement durable, respectueux des populations et de l'environnement?

En 2002, la Suisse a ratifié le protocole de Kyoto et s'est engagée à réduire les émissions des gaz à effet de serre de 10% par rapport aux émissions de 1990 d'ici 2010. Les lois fédérales sur l'énergie et les émissions de CO₂ ont été modifiées dans le but d'atteindre ces objectifs.

En Suisse, la réglementation des transports et de l'électricité relève essentiellement de la législation fédérale. Toutefois, les cantons sont responsables de la tâche importante de réglementer la consommation de l'énergie dans le bâtiment. En vue d'harmoniser les mesures cantonales en la matière, des réunions régulières rassemblent des organisations comme SuisseEnergie, la EnDK (Conférence des Directeurs cantonaux de l'Energie), la EnFK (Conférence des Services Cantonaux de l'Energie), la CRDE (Conférence Romande des Délégués à l'Energie). En 2000 le MoPEC, Modèle de Prescriptions Energétique des Cantons, émane de cet effort d'harmonisation.

1.2 Evaluation de la politique énergétique

Le rapport qui suit est le résultat de l'évaluation des programmes d'action de la politique énergétique de l'Etat de Genève, ainsi qu'ils sont décrits dans le Plan Directeur Cantonal de l'Energie de 2003 (ci-après PDCE). Le PDCE est le programme opérationnel de la Conception Générale de l'Energie 2001-2005 (ci-après CGE 01-05), qui contient les objectifs et les prestations de la politique publique énergétique genevoise, approuvée par le Grand Conseil en août 2003. Cette évaluation fait partie de ce cycle législatif, et prépare ainsi le terrain pour la prochaine CGE 2006-2009 et le PDCE qui la mettra en oeuvre. La prochaine CGE sera d'une importance particulière, puisque c'est elle qui mènera à l'année butoir du protocole de Kyoto.

Les objectifs fondamentaux de la politique énergétique de l'Etat de Genève consistent en la garantie de l'approvisionnement, la maîtrise de la provenance, la promotion de la production indigène et la promotion de l'utilisation économe de l'énergie, dans le respect des principes du développement durable et des engagements de la Suisse au protocole de Kyoto.

La CGE 01-05 comporte des objectifs spécifiques à l'horizon 2010 par rapport à 1990, année de référence de Kyoto : (1) Diminuer les émissions de CO₂ de 10%; (2) Stabiliser la consommation d'électricité; (3) Favoriser la production locale d'énergie hydraulique, (4) Augmenter la quote-part des énergies renouvelables. Ces objectifs forment la continuation de ceux contenus dans la CGE 99. A remarquer que ces derniers n'étaient pas en voie d'être atteints lors de la formulation de la CGE 01-05.

1.3 Etat de la consommation énergétique de Genève en 2000

Afin de comprendre les défis que constituent les objectifs de la CGE 01-05, il convient de comprendre la situation énergétique de Genève. En 1990, le canton de Genève

consommait 38'500 TJ d'énergie, dont la moitié sous forme d'énergie thermique, et le reste partagé entre carburants et électricité. Cette quantité varie d'année en année à cause des variations du climat, de l'accroissement des surfaces bâties et de la demande énergétique des habitants. La population du canton, par ailleurs, est dans une période de croissance importante. Entre 1990 et 2000, le canton a gagné 9% d'habitants tandis que la consommation énergétique restait relativement stable. Si cette croissance devait se poursuivre à ce rythme, ce qui est prévu par l'Office Cantonal de la Statistique, les exigences formulées par la CGE 01-05 correspondraient donc à réduire la consommation énergétique par habitant d'environ un quart d'ici 2010. Cet objectif est certainement plus ambitieux que les moyens qui lui sont donnés par la loi.

1.4 Comment évaluer l'impact de la politique énergétique genevoise?

La réalisation de certains objectifs de la CGE 01-05 paraît difficile, voire impossible, étant donné la proximité de l'échéance en 2010 et la croissance genevoise. Aussi les mesures prévues dans le PDCE ne prétendent-elles pas atteindre les objectifs de réduction absolue de 10% de la consommation d'énergie fossile et des émissions des gaz à effet de serre à l'horizon 2010. Les programmes d'action mis en oeuvre dans le PDCE ont des objectifs propres : des projections en termes d'économie d'énergie et de production d'énergie d'origine renouvelable. La totalité des projections pour 2005 contenues dans le PDCE sont décrites dans le tableau 1.

L'évaluation qui suit se fait donc sur la base des projections prévues pour chaque programme. Elle souligne les programmes les plus prometteurs et dévoile les possibilités d'actions futures.

Unités	Economies d'énergie		Développement des énergies renouvelables		Economies de CO2
	Combustibles	Electricité	Combustibles	Electricité	Total
	TJ	TJ	TJ	TJ	kiloTonnes
Projections du PDCE pour 2005	904	218	85	13	68
Projections du PDCE en% de la consommation en 2000 *	4.5%	2.4%	0.4%	0.14%	3.2%
Objectifs de la CGE 01-05 pour 2010 (en % de la consommation en 2000 *)	17%	8%	3%	1%	6%

* La consommation en 2000 correspond à la tendance générale entre 1990 et 2000.

Tableau 1 : Projections du PDCE 01-05 comparés à la consommation en 2000 et aux objectifs de la CGE 01-05 à l'horizon 2010.

1.5 Stratégie du ScanE

Les principes sur lesquels se fonde la politique énergétique genevoise sont de :

1. Diminuer les besoins en énergie
2. Adapter les équipements (éviter le surdimensionnement, récupérer la chaleur, etc.)
3. Substituer l'énergie non renouvelable par de l'énergie indigène et renouvelable
4. Assurer la certification de l'approvisionnement énergétique

Le principe 1 prime sur le 2, et ainsi de suite. Pour un bâtiment donné, le recours à des énergies renouvelables ne devrait par exemple intervenir qu'à condition que son enveloppe ait fait l'objet d'une optimisation (principe 1) et que ses installations énergétiques aient été optimisées (principe 2). Les mesures d'utilisation rationnelle et économe de l'énergie (principes 1 et 2) sont considérées comme les plus efficaces actuellement pour réduire les besoins d'énergie fossile et nucléaire.

Pour atteindre les objectifs de la CGE 01-05, la politique énergétique genevoise se base sur ces principes en s'appuyant autant sur des moyens légaux que des moyens incitatifs.

1.6 Structure du PDCE

Outil d'implémentation de la CGE 01-05, le PDCE détaille les actions mises en oeuvre par le ScanE afin de répondre aux objectifs de la politique énergétique genevoise. Il présente les projections des effets d'un total de 20 programmes d'action, ainsi que les moyens et les étapes prévus pour d'atteindre ces projections.

La majorité des programmes appartiennent au « domaine des prestations énergétiques ». Ces programmes déploient des mesures qui ont un impact énergétique direct (« mesures directes »). Il peut s'agir de prestations en faveur de l'utilisation rationnelle de l'énergie (URE), auquel cas l'efficacité se mesure en quantité d'énergie économisée, ou de prestations en faveur du développement des énergies renouvelables (REN), auquel cas l'efficacité se mesure en quantité d'énergie renouvelable substituée aux énergies fossiles.

Les programmes ayant des visées plus générales sont regroupés dans les 3 « domaines de soutien ». Ces 3 domaines sont le « domaine législatif », le « domaine des synergies » et le « domaine de l'information ». Ils déploient des « mesures indirectes », dont l'efficacité énergétique ne peut pas être mesurée (révision des lois, renforcement des réseaux de relations entre le ScanE et les acteurs suisses de l'énergie, information aux jeunes, etc.).

Le PDCE met un certain accent sur la présentation des programmes d'action par plateforme. Les 4 plates-formes correspondent à 4 publics cibles, identifiés comme stratégiques par SuisseEnergie: les collectivités publiques, les arts et métiers, l'immobilier et les gros consommateurs.

La plupart des programmes appartenant au « domaine des prestations énergétiques » ont ainsi un contenu et des buts qui subissent certaines nuances en fonction du public cible concerné. Ceux du « domaine des prestations énergétiques » qui s'adressent sans distinction à tous les publics cibles sont regroupés sous l'étiquette d'« actions globales ».

2 Bilan individuel des programmes d'action

2.1 Evaluation

Le regroupement utilisé dans le présent document diffère de celui utilisé dans le PDCE. La première section regroupe les programmes d'action appartenant au « domaine de la législation ». La deuxième dresse le bilan des programmes qui ont une efficacité énergétique mesurable et qui sont liés à des mesures volontaires. La troisième rend compte de l'avancement des programmes qui portent en eux des mesures indirectes (programmes liés à l'information au public ou à la formation des professionnels) ou dont les effets, bien que potentiellement mesurables, ne sont actuellement pas comptabilisés. La quatrième et dernière section est consacrée aux programmes qui visent des améliorations au niveau du fonctionnement de l'administration cantonale, et du ScanE en particulier. Trois programmes sont concernés : le programme de renforcement des réseaux de relations entre le ScanE et les acteurs suisses de l'énergie; le programme de mise en place de plates-formes de prestations; et enfin le programme de développement des systèmes d'information, qui vise la mise en place de systèmes permettant de structurer l'information énergétique traitée par l'administration cantonale.

L'évaluation des programmes d'action, en termes d'avancement ou d'atteinte des projections chiffrées, ne se fait pas sans difficultés. Premièrement, les regroupements de programmes utilisés dans le PDCE et présentés plus haut, ont des frontières relativement floues. Par exemple, certains programmes classés dans les « domaines de soutien », et donc censés ne déployer que des mesures indirectes, comportent tout de même des projections chiffrées. Ensuite, certains programmes du « domaine des prestations énergétiques » fixent des projections chiffrées, sans que leur mise en oeuvre soit dotée des moyens de les mesurer. De surcroît, il est difficile en l'état actuel de séparer clairement les impacts de certains programmes (par exemple Minergie et renouvelables), ce qui laisse ouvertes des possibilités de double ou triple comptage pour les programmes fortement liés.

Pour un programme donné, les résultats chiffrés présentés dans ce document correspondent à l'effet observé en 2005 (TJ/an) suite aux réalisations durant l'intervalle 2000-2005. Par exemple, la production énergétique en 2005 du programme solaire photovoltaïque est le résultat des installations mises en place entre 2000 et 2005.

2.2 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 de l'énergie. Le texte, finalisé en 2003, prévoit la mise en place de nouveaux instruments de mesure (entre autre le calcul de l'indice de dépense de chaleur IDC pour tous les bâtiments), 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. Ce texte a été mis en réserve en attendant d'opérationnaliser certains aspects de la politique énergétique. Les prévisions sont incertaines, mais le texte pourrait être réexaminé en 2008. En l'absence de la nouvelle loi, plusieurs modules du MoPEC ont néanmoins pu être traduits dans la pratique dans certaines directives liées aux bases légales.

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), qui concerne le parc des bâtiments antérieurs à 1993 (*DIFC*). Cette disposition dépend de l'IDC (Indice de Dépense de Chaleur, en $\text{MJ}_{\text{th}}/\text{m}^2.\text{an}$), dont le calcul est devenu obligatoire en 1992 (L 2 30 Art. 15b al 1-3) pour les bâtiments soumis au DIFC. Le *justificatif thermique* est destiné aux bâtiments plus récents. Enfin, le *concept énergétique*, qui s'applique aux projets de construction ou de rénovation d'importance, ainsi qu'aux bâtiments des collectivités et établissements de droit public.

DIFC

Traditionnellement, l'obligation de soumission au décompte individuel des frais de chauffage (DIFC) entend agir sur la consommation des bâtiments par le biais d'une responsabilisation accrue des locataires face à leurs dépenses 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 plus de 5 preneurs de chaleur ou plus de d'une installation en chauffage centralisée d'échapper à l'assujettissement au DIFC, à condition que l'IDC se situe en dessous du seuil de référence de $600 \text{ MJ}_{\text{th}}/\text{m}^2.\text{an}$. Cette flexibilité, qui incite à la baisse de la consommation énergétique est une particularité ingénieuse de la politique genevoise. Elle a été introduite dans l'intention de favoriser une action portée à l'échelle du bâtiment entier, en amont du consommateur, et donc de conduire à des économies d'énergie plus importantes.

L'observation de l'évolution de l'IDC au cours des dix dernières années montre que cet indice baisse régulièrement. Pour les bâtiments antérieurs à 1993 (ce qui exclut les bâtiments récents et donc mieux isolés), la baisse est d'environ $4 \text{ MJ}_{\text{th}}/\text{m}^2.\text{an}$ 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. Pour estimer les économies d'énergie réalisées entre 2000 et 2005 dans les bâtiments antérieurs à 1993 et soumis au DIFC, c'est cette tendance générale observée depuis 1994 qui a été appliquée. Au cours de la période couverte par le PDCE, soit entre 2000 et 2005, les économies d'énergie se monteraient, fin 2005, à $444 \text{ TJ}_{\text{th}}/\text{an}$. Ces résultats, bien qu'entachés d'une incertitude de 20%, équivalent au double des prévisions du PDCE et montrent l'importance des dispositions légales sur la réduction de la consommation. Ces $444 \text{ TJ}_{\text{th}}/\text{an}$ correspondent en effet à 2% de la consommation actuelle de combustibles à Genève.

Les économies d'énergie induites par ce programme sont considérables. En 2005 toutefois, encore 25% des bâtiments ont un IDC compris entre 600 et $700 \text{ MJ}/\text{m}^2.\text{an}$, tandis que cet indice est même supérieur à $700 \text{ MJ}/\text{m}^2.\text{an}$ pour 15% des bâtiments. Un modèle d'application de la dérogation au DIFC devrait être déployé fin 2006, et renforcer encore l'effet de cet instrument.

Justificatif thermique et concept énergétique

Le *justificatif thermique* (RaLCI L 5 50.01, Art 2 al 2.x) applique la norme SIA 380/1 aux bâtiments récents. Le *concept énergétique* pour les bâtiments d'une certaine importance (L 2 30 Art. 6A al 3 et 4) met en place le Module 2 du MoPEC, avec la règle de l'utilisation

de 80% d'énergie fossile au maximum pour le chauffage et l'eau chaude par rapport à la norme SIA 380/1. Le *concept énergétique* exige en outre une consommation d'électricité respectant la recommandation SIA 380/4, et doit donc conduire à des économies dans ce domaine aussi.

Selon les projections du PDCE, ces dispositions devaient conduire ensemble à des économies s'élevant, fin 2005, à 100 TJ/an thermiques et à 125 TJ/an électriques. Ces projections ont été faite sur la base de la consommation moyenne des bâtiments neufs, d'une prévision du nombre d'objets nouveaux concernés et des économies possibles pour ces objets.

Toutefois, la mesure exacte des effets du justificatif thermique et du concept énergétique se révèle difficile. Le calcul de l'IDC n'est pas obligatoire pour certains ces bâtiments. Le calcul de l'IDC obligatoire pour tous prévu dans la nouvelle loi sur l'énergie facilitera certainement la mesure des économies d'énergie permis par le *justificatif thermique* et le *concept énergétique*. Le contrôle du *concept énergétique* deux ans après la mise en service du bâtiment (L 2 30, Art 6a al. 4) devrait commencer fin 2006. Après ce contrôle, les bâtiments seront appelés à se mettre en conformité par rapport aux objectifs déterminés lors de l'autorisation de construction. Les modalités de cette mise en conformité restent à définir. Dans le but de pouvoir guider les bâtiments hors normes vers une réduction de leur consommation énergétique, une meilleure compréhension de la consommation dans le bâtiment est requise. Le ScanE a mandaté l'Ecole d'Ingénieurs de Genève pour développer les outils facilitant cette compréhension. L'élaboration du « SIA benchmark », attendue pour 2008, apportera aussi des éléments d'évaluation de consommation.

Des estimations très préliminaires pour 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, bien qu'elles constituent la majeure partie des économies électriques envisagées par le PDCE à l'horizon 2005. En effet, la recommandation SIA 380/4 pour l'électricité ne comporte pas de standard de consommation pour référence. Ces économies pourraient à l'avenir être mesurées lors du contrôle des bâtiments sujets au *concept énergétique* requis deux ans après leur mise en service.

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 la loi. Par exemple, la plupart des climatisations de confort échappent à la réglementation.

2.3 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. L'exemple phare est le projet Genève-Lac-Nations qui a bénéficié d'un financement Concerto de 3 millions de francs dans 6^{ème} programme du cadre européen à Bilbao et a été récompensé par le prix de la section Suisse occidentale de l'Association

Suisse pour l'Aménagement National. Ce projet démontre effectivement 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 de jardins, etc.

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. Le premier est la mise en service de CADIOM. Le second, le démarrage du projet CORSAIRE.

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 PDCE 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 (404 TJ_{th}) dépasse légèrement la projection.

La moitié de la production des usines d'incinération peut être considérée comme étant d'origine renouvelable, de part la biomasse contenue dans les déchets. En 2005, la part renouvelable de chaleur produite à l'usine des Cheneviers s'élève ainsi à 202 TJ_{th}. Cette production représente 1.0 % 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 présentant un débit conséquent et dont la température est supérieure à celle du REP (ex. : eaux de sortie de STEP, boucle retour du réseau CAD d'usine d'incinération, par exemple). 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. Ceci en supposant une augmentation à l'entrée des bâtiments de 7°C de la température hivernale habituelle de la moitié ville du réseau potable genevois (concernant 220'000 habitants).

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, rue de la Servette. En raison des limites budgétaires, le projet a toutefois dû être provisoirement suspendu.

Fonds des collectivités (PA 16b)

Le fonds des collectivités, introduit suite à la suppression du rabais SIG accordé aux collectivités 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 fonds. 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 miosCHF/an correspondant au montant de 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 de 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 (ex. : 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 diffère de celle prévue par le PDCE (170 MJ_{th}/m².an et 65 MJ_{él}/m².an au lieu de 280 MJ_{th}/m².an et 0.0 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 PDCE). En termes de surfaces construites, la projection a été dépassée puisque les résultats sont supérieurs de 40% aux prévisions.

2.4 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 PDCE. Afin de rester en mesure 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. Avec 0.03 m² de panneaux par habitant fin 2005, la production genevoise reste encore marginale (33.1 TJ_{th}/an). Au taux de progression actuel, la vision à long terme fixée dans le PDCE de 0.5 m²/habitant, équivalente à 500 TJ_{th}/an, ne sera pas atteinte dans le siècle qui vient. Cette vision reste bien entendu valable : il est donc souhaitable d'accélérer fortement le taux de propagation de cette technologie.

Solaire photovoltaïque (PA 12)

Les projections chiffrées de ce programme sont atteintes. En 2005, la production d'électricité photovoltaïque s'élève à 7.3 TJ_{él}/an, contre 0.6 TJ_{él}/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 (prix réduit au-delà de 10 kW). Depuis 2004, l'énergie

photovoltaïque est vendue par le biais de SIG Vitale Vert et des produits composés. Son développement commercial est donc lié à la vente de ces produits. 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. 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 MW), dont l'énergie produite est considérée comme renouvelable. En 2005, la production d'énergie renouvelable atteint 3.8 TJ_{el}/an, tandis que le PDCE prévoyait une production de 7.1 TJ_{el}/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. Certaines autres sources hydrauliques moins conventionnelles restent à explorer (par exemple les STEP). 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. 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 PDCE. En 2005, la consommation des poêles et chaudières à bois subventionnées par le ScanE entre 2000 et 2005 est estimée à 99.3 TJ_{th}/an (le PDCE visait 18 TJ_{th}/an fin 2005). L'Office Cantonal de la Statistique fait état d'une consommation de bois-énergie qui s'élève à 171 TJ_{th}/an pour 2005 ; cette énergie représente le potentiel de la forêt genevoise et celui de la moitié de la forêt de la région franco-genevoise (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. La consommation totale du canton devrait ainsi bientôt dépasser les 200 TJ_{th}/an, soit 1% de l'énergie thermique totale. A l'avenir, il serait indiqué de réorienter les subventions liées au bois-énergie vers d'autres usages. On pensera notamment au développement de l'agriculture-énergie, par la création de réseaux de production et de distribution (*contracting* énergétique). De surcroît, des filières de bois-énergie certifiées d'origine locale et/ou d'exploitation renouvelable devraient être considérées.

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. L'essor d'une plateforme d'échange entre producteurs de biocarburants et utilisateurs potentiels (surtout les propriétaires de flottes captives comme les TPG) est freiné par des questions liées à l'impact sur les moteurs, la garantie d'approvisionnement et la perte de la rétrocession sur les taxes douanières pour les 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 de SIG dans le comité de pilotage, qui assure désormais la gestion du projet avec l'appui du ScanE. Depuis 2004, le projet est bloqué, faute de financement. Les risques importants liés à la nature novatrice du projet ne seront pas levés avant l'achèvement des travaux de la phase 1, dont les coûts s'élèvent déjà à 48 mios CHF, soit 53% de l'investissement total (90 mios CHF). Etant quasiment acquis que le secteur privé ne se lancera pas dans la démarche avant l'achèvement de cette première phase, l'enjeu majeur pour ce programme consiste donc actuellement à trouver le soutien financier du secteur public sous forme de couverture du risque à l'échelle de la Confédération.

2.5 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 le 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 19)

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 : par exemple 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 données. 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 au 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 zero 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'Énergie », 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 enseignant-e-s 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.

2.6 Programmes de promotion des économies d'énergie

Elaboration 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 de SIG : un fonds d'accompagnement et de compensation de 10 millions de CHF. Grâce au rôle de coordination du ScanE, en collaboration avec SIG, ce fond a pu être orienté pour subventionner des audits et les mesures d'économie d'électricité en découlant, plutôt que vers une distribution ou compensation directe. Des audits sont engagés auprès des gros consommateurs qui en avaient fait la requête. A la fin du printemps 2006, 160/250 gros consommateurs éligibles avaient déposé des requêtes. Ces audits pourraient mener, selon des estimations qui demandent à être vérifiées, à des économies d'énergie électrique de 220 TJ_e/an aux alentours de 2007-2009, ce qui correspond à plus de 2% de la consommation électrique actuelle du canton.

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. Les collaborations avec le DCTI, les HUG, l'Aéroport International de Genève et Palexpo ont résulté en des projets concrets d'économie d'énergie (par exemple des audits NOE). Le DCTI, les HUG et l'AIG ont aussi participé à l'élaboration d'une planification énergétique sur le 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.

Elaboration 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. La commission du standard énergétique a été créée afin d'élaborer et diffuser les standards les plus pertinents, par exemple pour différents secteurs économiques.

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 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 appartenant à la plateforme « Immobilier ».

Interventions auprès des gros consommateurs Un exemple d'articulation des mesures de soutien

La politique énergétique genevoise cherche à collaborer de près avec les plus gros consommateurs d'énergie. Afin de les inciter à comprendre, à gérer et à diminuer leur consommation, le ScanE met désormais à leur disposition plusieurs instruments : des instruments de mesure (programme d'action des audits énergétiques), de financement (le fonds des collectivités et le fonds des privés, fonds d'accompagnement NOE de SIG pour l'électricité), et de conseil (programme d'action d'information aux porteurs de projets concrets). Cette gamme d'instruments permet au ScanE de se positionner comme partenaire expert volontairement recherché par les entreprises implantées à Genève.

A travers ces instruments, les interventions du ScanE auprès des gros consommateurs résultent dans certaines des plus grandes économies d'énergie volontaires. Toutefois, ces résultats ne se réalisent qu'après une collaboration assez intense entre le ScanE et les gros consommateurs: un effort de longue haleine qui mérite d'être poursuivi. C'est pourquoi l'expression de soutien des autorités cantonales est d'une importance particulière dans ce domaine.

Chez les gros consommateurs d'électricité, des économies importantes devraient découler des mesures d'accompagnement NOE de SIG. Pour que ces mesures puissent réaliser leur potentiel, il est indispensable de mettre en place, à travers le ScanE, une promotion et une gestion neutre, indépendante et efficace des mesures d'accompagnement NOE et des fonds similaires, afin d'atteindre directement tous les consommateurs qui pourraient en bénéficier.

2.7 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 sous-évaluation du potentiel 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 fond 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 subventionnements du ScanE. Ce rôle de catalyseur continuera à l'avenir. Il serait dès lors souhaitable que les subventions soient ciblées en fonction de l'efficacité et de l'impact des technologies dans une perspective de développement durable. Il faut à ce propos 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.

2.8 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 transmettre les succès et tendances genevoises. Ce volet est en bonne voie, avec une présence genevoise au sein de plusieurs groupes de travail de la CRDE et de la EnFK. Au niveau cantonal, les synergies ne sont pas un but en soi, mais une façon de mettre en place la politique énergétique. Ainsi, il incombe à chaque programme d'action de poursuivre les synergies nécessaires.

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 PDCE.

Pour le reste, ce programme n'a amené que des changements mineurs dans le mode de fonctionnement du ScanE. Le PDCE est un des seuls documents qui mette autant l'accent sur une présentation des prestations du ScanE par plate-forme. Un autre document existe à destination de la plate-forme « immobilier ». Le site Internet du ScanE ne reprend pas encore l'architecture des plate-formes.

Développement des systèmes d'information (PA 17)

Ce programme, qui vise d'une façon générale à structurer l'information énergétique traitée par l'administration cantonale n'a pas 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), est actuellement en suspens auprès de la commission des finances du Grand Conseil. Une décision à ce sujet est attendue prochainement.

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.

2.9 Programme d'action sur la mobilité

Mobilité (PA 10)

Le ScanE participe 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 explicite et commune entre les offices concernés (énergie, mobilité, aménagement du territoire, air, bruit). Il est essentiel de renforcer ce programme selon une vision globale cohérente et concertée de l'énergie dans la mobilité.

3 Bilan du PDCE 2001-2005

Le taux d'atteinte des projections du PDCE est globalement bon pour l'énergie thermique, les résultats de certains programmes d'économie d'énergie ou de promotion de l'énergie renouvelable ayant même dépassé les projections. En revanche, dans le domaine de l'électricité, les actions ne progressent de loin pas au rythme prévu.

3.1 Energie thermique

Le bilan des actions menées dans le cadre du PDCE dans le domaine de l'énergie thermique montre que les projections ont jusqu'ici été atteintes à un rythme supérieur à celui projeté. En ne tenant compte que des programmes d'action dont les effets chiffrés font l'objet d'un suivi par le ScanE, on observe que les mesures directes déployées entre 2000 et 2005 dans le cadre du PDCE ont produit de meilleurs résultats qu'escompté. Il faut toutefois noter que certains projets du Fonds des Collectivités (dont la chaufferie Cluse Roseraie des HUG) sont comptabilisés ici sans être encore réalisés. De surcroît, les estimations concernant le justificatif et concept énergétique sont encore très préliminaires.

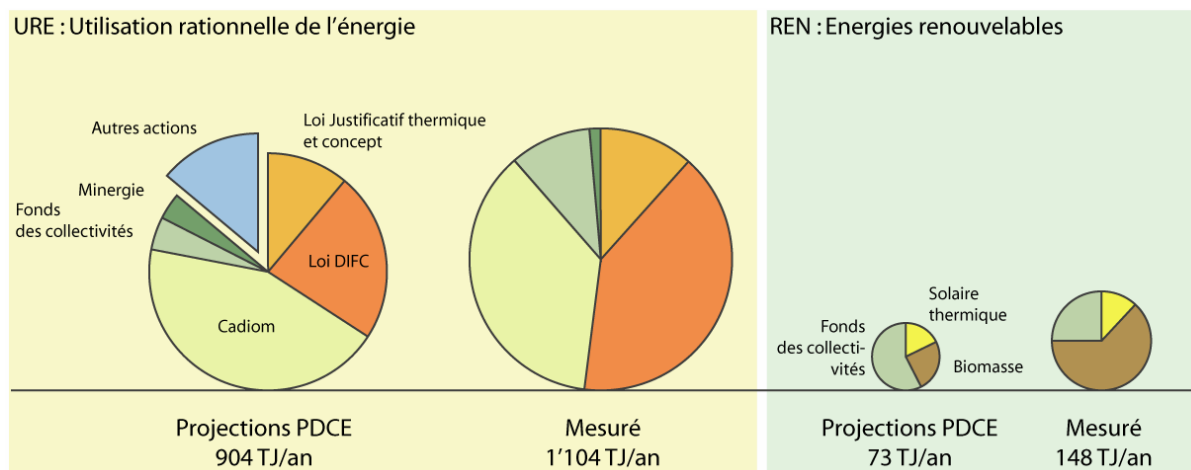


Fig. 1 : Energie thermique. Projections du PDCE vs. Résultats, 2000-2005. Les effets d'un certain nombre d'actions URE ne sont pas mesurés/mesurables (en bleu). On remarque toutefois que cette proportion représente une part mineure des projections. Même en ne comptant que les effets qui sont mesurés/mesurables, les projections du PDCE 2001-2005 ont été dépassées pour les actions URE. Les mesures obligatoires (application de la loi sur le justificatif thermique, le concept et le DIFC, en orange et rouge) ont un effet prépondérant sur les économies d'énergie. Les projections relatives au développement des énergies renouvelables (REN) ont aussi été dépassées. La biomasse, en particulier, a connu un développement très important. On remarque enfin globalement l'importance des mesures URE sur les mesures REN.

Dans le domaine de l'utilisation rationnelle de l'énergie, les économies les plus importantes sont venues des mesures légales. Les prescriptions sur les bâtiments antérieurs à 1993 (*DIFC*) ont à elles seules conduit à des économies qui sont estimées, fin 2005, à 444 TJ_{th}/an ($\pm 20\%$). L'estimation du résultat des dispositions légales sur le justificatif thermique et le concept énergétique est d'environ 128 TJ_{th}/an en 2005. Découlant d'une approche de planification territoriale de l'énergie, la mise en service de CADIOM (404 TJ_{th}/an) est le second programme le plus important en termes d'économie de combustibles. Suivent, dans l'ordre, le *Fonds des collectivités* (113 TJ_{th}/an) et les subventions accordées aux bâtiments à haute performance énergétique (Minergie, 14 TJ_{th}/an).

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 s'élève à environ 400 TJ_{th}/an. Cette production, supérieure même, en valeur absolue, aux projections fixés du PDCE à l'horizon 2010, couvre 2.0% des besoins de chaleur du canton. Il est important de souligner que ces valeurs intègrent la moitié de l'énergie produite par CADIOM, qui est considéré uniquement sous l'angle de l'utilisation rationnelle de l'énergie dans le PDCE. Selon les normes fédérales, la production d'énergie à partir de déchets est en effet considérée comme renouvelable à 50%.

Atteinte des objectifs de la CGE 01-05

Si le bilan présenté ci-dessus est positif à l'aune du PDCE, il l'est beaucoup moins à celle de la CGE 01-05. Le dispositif de mesures légales et incitatives en place aujourd'hui ne permet en effet toujours pas d'infléchir la consommation de combustibles fossiles à Genève. En 2004, cette consommation ne montre toujours aucune tendance à l'écartement de la valeur moyenne observée depuis 1990 (environ 20'000 TJ_{th}/an). Les mesures déployées dans le cadre du PDCE permettent bien de contrebalancer l'effet de l'augmentation de la population et des surfaces construites à Genève. Mais elles restent insuffisantes pour répondre, même partiellement, aux objectifs d'économie d'énergie fixés à l'horizon 2010 dans la CGE 01-05.

Perspectives

Seul un renforcement drastique des mesures d'utilisation rationnelle de l'énergie et de production d'énergie renouvelable est susceptible de répondre à l'objectif que s'est donné l'Etat d'infléchir la consommation de combustibles fossiles à Genève, d'autant que les prévisions actuelles tablent sur une poursuite de la croissance de la population et de la surface habitée par habitant. Le panorama ci-dessous met en évidence les actions qui joueront un rôle stratégique dans l'atteinte de ces objectifs.

CADIOM à présent opérationnel, le PDCE ne prévoit pas, avant l'horizon 2010, d'actions de la même envergure. A court terme, la réduction de la consommation de combustibles passera essentiellement par un renforcement des mesures classiques, comme l'application de la base légale, le soutien aux énergies renouvelables conventionnelles ou l'incitation aux mesures volontaires.

Les mesures légales touchant à l'utilisation rationnelle de l'énergie dans les bâtiments continueront de jouer vraisemblablement un rôle prépondérant. La marge d'économie est encore importante, notamment dans le parc de bâtiments antérieurs à 1993, dont plus de 40% ont un IDC supérieur à 600 MJ/m².an. Toutefois, le potentiel d'économie basé sur les standards actuels finira progressivement par rejoindre un palier. Seule une redéfinition régulière des valeurs de consommation exigées pour l'enveloppe des bâtiments à rénover et à construire est à même de ne pas interrompre la progression des économies d'énergie. En accord avec la politique préconisée par SuisseEnergie, les normes légales devraient descendre par étapes, selon un calendrier défini à l'avance et diffusé auprès des professionnels du bâtiment. Ce calendrier devrait permettre aux anciens standards volontaires, comme Minergie, de devenir des normes obligatoires pour les bâtiments neufs. SuisseEnergie 2006-2010 suggère par exemple d'appliquer le Module 2 du MoPEC de façon renforcée (réduction tous les deux ans de la part maximum admissible d'énergie fossile de 10%). A noter que les problèmes concernant la protection du patrimoine dans les cas de rénovations lourdes et la protection des locataires contre les hausses de loyer dues aux investissements demanderont une attention accrue.

Comme l'ont mis en évidence les projets comme CADIOM ou Genève-Lac-Nations, la planification énergétique territoriale est aussi destinée à jouer un rôle majeur dans la poursuite des objectifs de réduction de la consommation de combustibles fossiles. 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.

Les projets de Géothermie de Grande Profondeur (GGP-Genève) et CORSAIRE (correction saisonnière de la température du réseau d'eau potable), ont ensemble le potentiel de conduire à des économies de combustibles fossiles équivalentes à environ 5% de la consommation actuelle (500 TJ_{th}/an d'origine renouvelable et 645 TJ_{th}/an en économies d'énergie). Selon la vision à long terme, la production de chaleur de GGP-Genève pourrait même atteindre 2'500 TJ_{th}/an, soit plus de 10% de la consommation de combustibles fossiles. Ces projets, actuellement bloqués, doivent être considérés comme particulièrement stratégiques pour l'avenir énergétique du canton.

Le projet CORSAIRE a le potentiel de conduire à des économies d'énergie considérables pour un coût, en comparaison, limité. Son aspect novateur et des facteurs psychosociologiques font pourtant qu'il rencontre actuellement de grandes difficultés à s'assurer un soutien politique. Quant au projet GGP-Genève, c'est la somme élevée (48 miosCHF) qu'il faudra investir jusqu'à la preuve de sa faisabilité qui explique les difficultés rencontrées pour son montage financier. Si les deux projets GGP analogues menés actuellement à Bâle et en Alsace devaient se traduire par un succès, il est attendu que cette technologie connaisse un fort développement en Suisse. Une possibilité de réorientation du projet vers la géothermie de moindre profondeur, au rendement plus bas, mais aussi moins coûteuse et risquée, est envisageable.

Le développement du solaire thermique est actuellement limité par la nature volontaire de la promotion de cette énergie. Même à un taux de progression trois fois supérieur, le solaire thermique n'atteindra le niveau de production d'un projet comme GGP-Genève qu'après 2050. A moins d'un nouveau mécanisme d'incitation ou d'obligation, il est probable que cette énergie continuera encore longtemps à contribuer de façon marginale à la couverture des besoins de chaleur du canton.

Le bois-énergie progresse à une vitesse supérieure à celle projetée dans le PDCE. Le cas de la biomasse met toutefois en évidence des questions sur lesquelles il s'agira de se pencher à l'avenir. La surface de forêt permettant de couvrir la production actuelle d'énergie (171 TJ_{th}/an) sans entamer sa capacité de régénération correspond à celle de la forêt genevoise, plus la moitié de la forêt de la région franco-genevoise (Ain et Haute Savoie). Les subventions qu'accorde le ScanE aux énergies renouvelables devront à l'avenir tenir compte de ce genre de questions, qui sont traitées plus en détail à la section 3.5.

3.2 Electricité

Les projections du PDCE pour l'électricité sont plus modestes que celles pour l'énergie thermique. L'activité du ScanE se concentre essentiellement sur la consommation thermique dans le bâtiment. En effet, il n'existe pas de base légale qui agirait comme bras de levier sur la consommation électrique du parc existant et la majorité des nouveaux bâtiments (hormis ceux soumis au *concept énergétique*). Par contre, un vaste programme d'utilisation rationnelle de l'énergie volontaire qui n'était pas prévu dans le PDCE a débuté avec les mesures d'accompagnement de NOE des SIG (pour les gros consommateurs). Un programme similaire aux mesures NOE dédié au PME, PMI et aux ménages, d'un montant de 21 millions de CHF, sera lancé en janvier 2007.

Atteinte des projections du PDCE

Les projections du PDCE dans le domaine de l'électricité sont loin d'être réalisées. Quatre programmes comprennent des projections chiffrées d'économie d'électricité. L'un concerne une mesure contraignante (*concept énergétique*, L 2 30 Art. 6A al 3 et 4), tandis que les trois autres concernent des mesures volontaires : Audits énergétiques (PA 5), Economies à l'Etat (PA 6) et Fonds des collectivités (PA 16b). La plupart de ces programmes ne sont pas dotés des moyens nécessaires au suivi des économies d'électricité qu'ils génèrent, si bien qu'il n'est pas possible de mesurer leur impact.

Alors qu'elles constituent la majeure partie des économies d'électricité prévues par le PDCE, les économies induites par le *concept énergétique* ne sont actuellement ni comptabilisées ni estimées. Ce manque de données pourrait être comblé quand les premiers contrôles des bâtiments soumis au *concept énergétique* seront effectués. Ce contrôle, imposé par la loi, doit survenir deux ans après la construction des bâtiments concernés (L 2 30 Art. 6 A al. 4).

Les économies d'électricité liées aux mesures volontaires ne sont pas non plus répertoriées, à l'exception de celles qui sont réalisées dans le cadre du *Fonds des collectivités*. Avant les importants travaux qui vont être réalisés aux HUG menant à des économies d'énergie thermique de 100 TJ_{th}/an, le bilan du *Fonds des collectivités* s'élève, pour le domaine électrique, à 28 TJ_{el}/an d'économies. Il tombera à -1 TJ_{el}/an après ces travaux, qui ont entraîné une importante augmentation de la consommation électrique des HUG. Le bilan tient compte de ces mesures.

Les économies d'électricité réalisées grâce au développement du label Minergie (programme de haute performance énergétique) s'élèvent à 6 TJ_{el}/an. Ces économies n'étaient pas prévues dans le PDCE. Il s'agit pourtant du seul programme dont les effets sont mesurables et dont le bilan est positif pour la période 2000-2005.

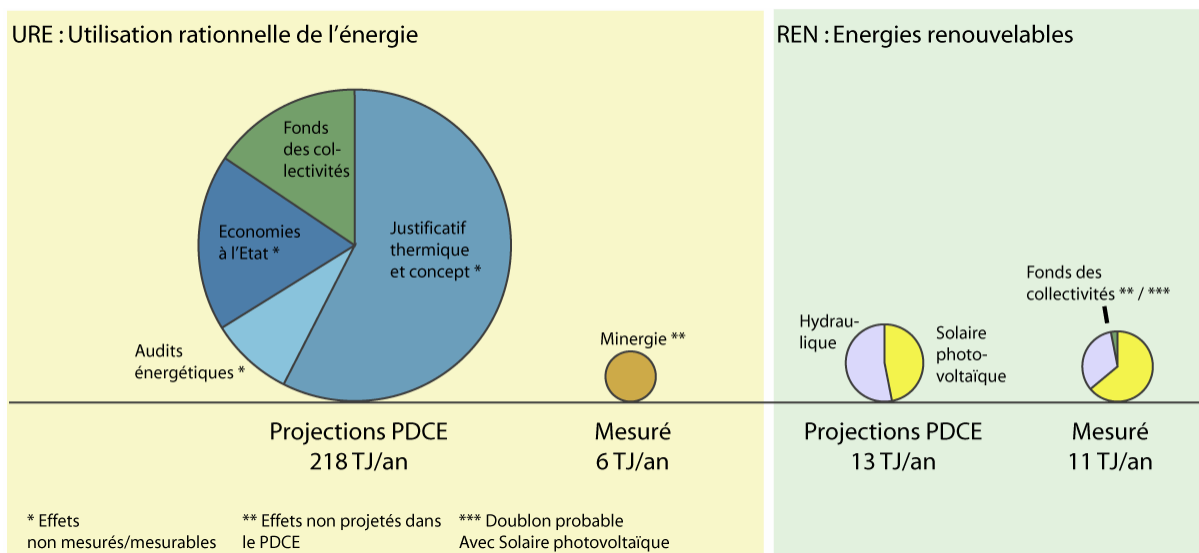


Fig. 2 : Electricité. Projections du PDCE vs. Résultats, 2000-2005. Les effets de la plupart des actions URE ne sont pas mesurés/mesurables (en bleu). Cette proportion constitue la majeure partie des projections. Les économies d'électricité réalisées dans le cadre des subventions Minergie n'étaient pas prévues dans le PDCE. Les résultats pour URE ne présentent pas le bilan du fonds des collectivités. Celui-ci s'élèvera à - 1 TJ/an (voir remarques ci-dessus). Les projections sont proches d'être réalisées pour le renouvelable (REN). Les données sur la production de solaire photovoltaïque proviennent de SIG et correspondent de très près au développement de cette énergie entre 2000 et 2005.

Les audits qui ont été engagés auprès des gros consommateurs d'électricité du canton dans le cadre des mesures d'accompagnement de la Nouvelle Offre d'Electricité (NOE) de SIG pourront conduire à des économies d'électricité estimées à 220 TJ_{el}/an environ d'ici à 2009. Ces 220 TJ_{el}/an sont supérieurs aux projections d'économie d'électricité prévus par le PDCE à l'horizon 2010 au moyen de mesures volontaires. Les mesures faites lors des contrôles des bâtiments soumis au *concept énergétique*, ainsi que les audits NOE, qui n'étaient pas prévus dans le PDCE, devraient améliorer le bilan électrique dès 2007. Cependant, les programmes déployés par le PDCE ne suffiront pas, et de loin, à enrayer la croissance de la demande électrique, ce qui est l'objectif principal de la CGE 01-05 pour l'électricité.

Electricité renouvelable

Le bilan de la production de l'énergie renouvelable électrique est également mitigé. La projection pour la production micro-hydraulique n'a été réalisée qu'à moitié, mais la mise en service de la station de Vessy est attendue prochainement. Celui fixé pour le solaire photovoltaïque est pleinement atteint. Toutefois, la production totale d'électricité solaire photovoltaïque ne correspond actuellement qu'à 0.07% de la consommation électrique genevoise. La production électrique des Cheneviers est considérée comme renouvelable à 50% à cause du contenu de biomasse des déchets.

La consommation totale d'électricité renouvelable à Genève s'élève ainsi à près de 70 TJ_{el}/an. Cette valeur correspond à 0.7% de la consommation totale, soit une quote-part proche de celle visée par la CGE 01-05 à l'horizon 2010 (1.0%). A noter que la quote-part actuelle pourrait atteindre plus du double de cet objectif si l'entièreté de la production électrique des Cheneviers était consommée à Genève. Mais en 2005, seul le quart de cette production est consommé localement, à cause du manque de demande pour le produit SIG au travers duquel elle est vendue (SIG Vitale Jaune).

Atteinte des objectifs de la CGE 01-05

Les objectifs de la CGE 01-05 dans le domaine électrique sont: (1) La stabilisation de la consommation électrique au niveau de 1990; (2) La certification de l'électricité, qui ne doit pas être d'origine nucléaire; (3) La promotion de la production indigène électrique; et (4) Une quote-part de 1% de l'électricité d'origine renouvelable.

Le premier objectif est très loin d'être atteint. La consommation électrique genevoise a augmenté de 16% entre 1990 et 2004. A l'inverse des combustibles et des carburants, l'électricité voit même sa consommation par habitant augmenter. En fait les bases légales, autant que les mesures déployées par le PDCE, sont insuffisantes pour atteindre l'objectif ambitieux que l'Etat s'est fixé de stabiliser la consommation électrique.

Le deuxième objectif (certification de l'électricité) est atteint. Cependant, le renoncement genevois au nucléaire, ajouté à la croissance continue de la demande, a eu pour résultat qu'en 2005, 14% de l'approvisionnement électrique est d'origine fossile. Ce résultat est contraire aux objectifs globaux de la CGE. La part fossile de l'électricité genevoise entraîne une hausse significative des émissions de CO₂ dues à la consommation énergétique genevoise, qui sont aujourd'hui supérieures aux valeurs de 1990. Ces émissions fossiles électriques ne sont pas produites physiquement à Genève, mais découlent bel et bien directement de la consommation du canton.

Le troisième objectif n'est pas atteint non plus. Bien que la production indigène ait augmenté de près de 10% depuis 1990, celle-ci n'est pas entièrement valorisée au travers des produits certifiés de SIG. Un tiers de la production est en effet revendu en dehors des

frontières genevoises. Le quatrième objectif sur la quote-part renouvelable est traité plus haut.

Perspectives

Il n'existe pas, actuellement, de stratégie globale de gestion de la demande électrique. Ceci alors que la Suisse fait face à de nouveaux défis en matière de production électrique et qu'elle pourrait, selon l'OFEN, subir des pénuries à partir de 2015. La solution envisagée au niveau fédéral de redémarrer les programmes nucléaires étant contraire à la constitution genevoise, d'autres voies doivent être considérées afin d'envisager sérieusement l'objectif d'une stabilisation de la consommation électrique à l'horizon 2010. L'une de ces voies passera certainement par une gestion de la demande, tant auprès des consommateurs individuels qu'auprès des secteurs économiques.

Pour les consommateurs individuels, l'électricité est souvent invisible et peu chère. La continuation de la campagne « Réflexe énergie », qui ferait état de la situation actuelle en matière d'approvisionnement électrique et intégrerait le thème de la « Société à 2000 Watts », pourrait contribuer à sensibiliser les consommateurs aux questions liées à l'électricité.

Du côté des secteurs économiques, une solution consisterait à inciter les industriels à s'aligner sur les pratiques et les technologies les plus efficaces dans leur domaine (selon l'idée des Meilleures Techniques Disponibles - MTD). Les efforts en cours visant à élaborer des standards de consommation ne devraient en outre pas empêcher d'envisager des mesures de réglementation plus générales et immédiates, incitant à une réduction de la consommation électrique.

SIG devrait être encouragé à poursuivre les programmes de maîtrise de la demande électrique de ses clients à travers les fonds NOE et le nouveau fonds de 21 millions CHF de maîtrise de l'énergie. De surcroît, des modèles de partenariats et prestations encourageant les services énergétiquement efficaces devraient être explorés.

Perspectives pour l'électricité d'origine renouvelable

Le potentiel genevois de production électrique par des centrales au fil de l'eau étant proche d'être atteint, et la totalité des déchets incinérés à Genève étant valorisés pour la production d'électricité, la seule source renouvelable d'électricité actuellement utilisée à Genève qui peut encore être développée est le solaire photovoltaïque. A l'avenir, le projet de géothermie de grande profondeur (GGP) et la biomasse en cogénération produiraient aussi de l'électricité renouvelable.

La réévaluation de la stratégie de développement du solaire photovoltaïque doit certainement faire partie des priorités de la politique énergétique genevoise. Pour la prochaine CGE, il serait souhaitable que ce développement continue à devancer les objectifs de l'Union Européenne.

L'inventaire détaillé des surfaces et des caractéristiques des toitures des bâtiments publics réalisé au cours de cette législature a révélé un potentiel qui permettrait au solaire photovoltaïque de couvrir 3% de la consommation électrique actuelle. Aujourd'hui, SIG rachète l'énergie photovoltaïque produite par les installations dont la production est supérieure à 10 kW à un taux moins favorable que celui destiné aux petits producteurs. Ce seuil pourrait constituer un frein au développement de cette énergie et devrait être réexaminé, afin de soutenir les producteurs indépendants intéressés à installer des centrales plus importantes. Par exemple, le règlement d'application de l'article L 2 30 Art 21a, al2 (*Obligation de reprise*) devrait stipuler les conditions de rachat garantissant l'amortissement de l'investissement, sans seuil de puissance. Un plan détaillé de rachat

par filière renouvelable devra être élaboré en concertation avec SIG afin d'utiliser et de développer au mieux le potentiel renouvelable local.

A plus long terme, le projet de Géothermie de Grande Profondeur (GGP-Genève) pourrait aussi contribuer à augmenter significativement la quote-part d'énergie renouvelable, puisque ce projet prévoit une production de 76 TJ_{el}/an.

A noter enfin que des enjeux importants se jouent au niveau fédéral dans le contexte de l'élaboration et de la mise en œuvre de la nouvelle loi sur l'approvisionnement en électricité (LApEl), qui devrait entrer en vigueur en 2008. Le canton de Genève devra adapter sa politique à ce cadre fédéral, dont les objectifs concernant les énergies renouvelables sont moins ambitieux que ceux préconisés par le PDCE.

3.3 Mobilité

Les objectifs du PDCE et de la CGE 01-05

Le PDCE ne comporte pas d'objectifs concrets dans le domaine de la mobilité. Ceci découle en partie du fait qu'en 2000, début de la période couverte par le PDCE, les objectifs de la CGE 01-05 étaient virtuellement atteints, en vertu d'une tendance générale à la baisse survenue au cours des années 90. L'évolution de la consommation de carburants depuis 2000 laisse penser que, sans une réévaluation de la stratégie concernant la mobilité, l'objectif de réduire de 8% la consommation de carburants par rapport à son niveau de 1990 ne sera peut-être pas atteint.

Perspectives

Contrairement à la consommation des combustibles, qui est réglementée au travers des normes sur la qualité thermique des bâtiments, l'évolution de la consommation de carburants dépend de considérations aussi diverses que le comportement des consommateurs individuels, de la disponibilité et de l'acceptabilité des alternatives que constituent les transports publics et la mobilité douce, et de l'aménagement du territoire. Les véhicules électriques ou au biocarburant pourraient aussi être envisagés. Afin d'atteindre une réduction durable de la consommation des carburants fossiles, le programme dédié à la mobilité devra donc certainement concentrer son action sur ces aspects. En ce qui concerne le changement des comportements individuels, la taxation automobile est un levier potentiel. Le programme « Je roule plus propre, je paie zéro taxe » fonctionne selon le principe du bonus uniquement, en incitant l'achat de voitures efficaces. SuisseEnergie 2006-2010 préconise la taxation bonus-malus, qui en plus pénalise les voitures inefficaces. Cette recommandation devrait être envisagée dans le cadre de la prochaine CGE.

Actuellement, le ScanE participe à divers projets qui sont liés, à différents niveaux, à la mobilité. Mais cette participation se fait au gré des occasions. Elle ne découle pas d'une réflexion concertée avec les différents services cantonaux concernés par la mobilité (transport, énergie, aménagement du territoire, air, bruit). Une collaboration accrue entre ces différents services est nécessaire afin d'élaborer une stratégie globale concernant la mobilité.

3.4 Information et formation

La formation et l'information sont des instruments importants de toute politique énergétique. Le programme d'information destiné au grand public permet de renforcer tous les objectifs de la CGE, dans les domaines du chauffage, de l'électricité, de la mobilité et des énergies renouvelables. La conscience énergétique du public genevois doit être continuellement entretenue. L'information du public pourrait servir de véhicule à la

vision « Société à 2000 Watts » en informant les consommateurs d'énergie comment calculer leur consommation actuelle et quelles pistes utiliser pour diminuer la consommation jusqu'à 2000 Watts par personne.

La formation des professionnels permet de faire connaître les objectifs de la politique énergétique, les standards et les innovations techniques pertinentes aux différentes professions. Dans ce contexte, il serait utile d'engager une réflexion qui dépasse le cloisonnement traditionnel des différents corps de métiers afin d'insister sur la symbiose potentielle de certains équipements (ex. architecture et panneaux solaires).

Il serait souhaitable que cette formation énergétique, actuellement assumée par le ScanE, soit intégrée dans les programmes d'enseignement. S'il existe une réelle volonté politique d'inscrire la conservation de l'énergie et les énergies renouvelables au programme de l'enseignement, elle devrait être clairement exprimée dans la prochaine CGE.

3.5 Impact environnemental de la politique énergétique genevoise

L'Analyse de Cycle de Vie (ACV) consiste à évaluer l'impact environnemental d'un bien ou d'un service, sur la base de l'inventaire des entrées (besoins en matières premières et en énergie) et des sorties (émissions gazeuses, liquides et solides) liées à sa fabrication, à son utilisation et à son élimination. Ce service ou ce bien peut être une automobile ou un ordinateur. Mais il peut aussi s'agir d'un mètre carré d'habitation Minergie, d'un mètre carré d'habitation conventionnelle, d'un joule d'électricité photovoltaïque ou d'un joule de mazout. L'ACV montre par exemple qu'un kWh d'électricité photovoltaïque porte en lui une certaine quantité d'énergie grise. Cette énergie grise comprend l'énergie – essentiellement d'origine fossile – qu'il a fallu dépenser pour extraire les matériaux nécessaires à la fabrication du capteur, pour transporter ces matériaux, pour usiner ce capteur, etc.

L'ACV permet ainsi de comparer l'impact réel et global (pollution, énergie grise, consommation d'espace, etc.) de deux technologies fournissant la même prestation (ex. : habitation traditionnelle vs. habitation Minergie, bois-énergie vs. solaire thermique). Actuellement, la politique énergétique genevoise ne se fonde absolument pas sur un tel système de comptabilité, ni pour orienter sa stratégie d'action, ni pour définir ses objectifs chiffrés. L'approche de la Société à 2000 Watts inclut des considérations d'énergie grise et pourrait être adaptée au contexte de l'approvisionnement énergétique genevois. Cette approche permettrait de comparer l'impact réel et global des différentes actions sur l'environnement. En particulier, il permettrait d'orienter la stratégie de subventionnement sur des bases plus objectives.

Le cas du bois-énergie soulève une autre question. La surface de forêt permettant de couvrir la consommation actuelle de bois-énergie à Genève sans entamer sa capacité de régénération correspond à celle de la forêt genevoise, plus la moitié de la forêt de la région franco genevoise (Ain et Haute Savoie). Ceci met en évidence les limites de la notion de renouvelabilité d'une énergie. A propos du bois-énergie, il s'agirait de se pencher sur la question de ce qu'est la taille du réservoir de bois dans lequel Genève peut équitablement puiser pour ses propres besoins en énergie. Dans tous les cas, au vu du développement que connaît cette énergie actuellement, il faudrait, aussitôt que possible, surveiller l'origine du bois consommé à Genève, et mettre en œuvre des filières certifiées. Ces réflexions peuvent être transférées sur la problématique de la biomasse-énergie en général et ses filières agricoles.

4 Conclusion

Globalement, l'action de la politique genevoise durant la période 2001-2005 a réussi à atteindre les projections du PDCE.

Les projections prévues par le PDCE pour les combustibles fossiles ont été dépassées. L'objectif plus ambitieux de la CGE 01-05 d'une baisse de la consommation et des émissions de CO₂ de 15% depuis 1990 est toutefois loin d'être atteint. On observe tout au plus une stabilisation de la consommation des combustibles fossiles. Une accélération de la politique actuelle basée sur des standards thermiques de plus en plus exigeants devrait permettre de diminuer cette consommation.

En ce qui concerne l'électricité, les programmes d'actions du PDCE ne disposent pas du suivi nécessaire pour mesurer leur impact, ce qui résulte en une performance largement inférieure aux projections. Ces projections n'auraient néanmoins pas suffi à stabiliser la consommation électrique en valeur absolue au niveau de 1990, ce qui était le but de la CGE 01-05. Afin de réaliser une stabilisation de la consommation électrique, il faudra élaborer une stratégie de gestion de la demande des consommateurs tant individuels qu'industriels. Cette stratégie devrait influencer le comportement des uns et inciter les autres à adopter des pratiques plus efficaces.

La mobilité dépend fortement des choix des consommateurs individuels. Il s'agit pour le canton d'une part de rendre l'alternative de la mobilité douce plus accessible et attrayante, et d'autre part d'influencer le choix d'achat de véhicules par une taxation bonus-malus selon leur efficacité.

Le développement de certaines énergies indigènes et renouvelables se heurte aux limites du potentiel local, en particulier l'énergie hydraulique et le bois-énergie. La politique énergétique devrait donc s'orienter vers d'autres technologies, par exemple la géothermie et l'énergie solaire, sans pour autant se bercer d'illusions. Les ressources renouvelables régionales, même si elles étaient pleinement exploitées, ne suffiraient pas à satisfaire le niveau de consommation énergétique actuel. Les énergies renouvelables ne deviendront une part significative de la consommation énergétique que si leur développement s'accompagne d'une réduction drastique de la consommation totale. Cette réduction doit donc demeurer le point central de la politique énergétique.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier tout particulièrement les personnes suivantes pour leurs conseils et disponibilité, qui nous ont grandement aidés dans la réalisation de ce document :

Suren Erkman, Isabelle Blanc, Tourane Corbière-Nicollier et Guillaume Massard de l'IPTEH

Andrea Baranzini de l'HES-SO

Philippe Thalmann de l'EPFL

Daniel Spreng de l'ETHZ

Marco Brienza, Robert Völki et Patrick Schaub de SIG

Marc Furrer d'EOS

Laurent Filliat d'Orga Consult SA

Carol Daverio de l'OCSTAT

Yves Bellego et Jean-Marc Mitterer d'Environnement-Info

Olivier Ouzilou, Rémy Beck, Myriam Garbely, Olivier Epelly, Christian Freudiger, Jacobus Van der Maas, Emile Spierer, William van Sprolant, Aline Challier et Patricia Filgueiras du ScanE

Bilan 2000-2005 de l'atteinte des projections chiffrées du PDCE

Programme d'action N° Nom		URE Thermique		URE Electrique		REN Thermique		REN Electrique		CO2 économisés		Effacité
		Projeté TJ	Réalisé TJ	Projeté TJ	Réalisé TJ	Projeté TJ	Réalisé TJ	Projeté TJ	Réalisé TJ	Projeté kilo tonnes	Réalisé kilo tonnes	Réalisé CHF/kWh
2a	Justificatif et concept	100	128	125	x					8.4	8.4	
2b	DIFC parcs	210	444							13.9	29.3	
4a	Récupération de chaleur	18	x							1.2	0.0	
5	Audits énergétiques	18	x	19	x					1.5	0.0	
6	Economies à l'Etat	85	x	40	x					6.2	0.0	
9	Planification énergétique (CORSAIRE)	0	x	0	0					0.0	0.0	
9a	Cadiom	396	404							26.1	26.7	
11	Solaire thermique					13	19			0.9	1.2	
12	Solaire photovoltaïque							6	7	0.1	0.1	1.37
13	Hydraulique							7	4	0.1	0.1	
14	Biomasse					18	99	0	0	1.2	6.6	0.15
15	Géothermie					0	0	0	0	0.0	0.0	
16a	Mesures incitatives	5	x							0.3	0.0	
16b	Fonds des collectivités	40	113	34	-0.5	42	40	x	0	5.9	10.1	0.14
19a	HPE	32	14	x	6					2.1	1.0	0.17
Total		904	1104	218	5	73	158	13	11	68	83	
Montant mesurable		778		34		73		13		56.8		
Part mesurable		86%		16%		100%		100%		0.8		
Montant non mesurable		126		184		0		0		10.9		
Part non mesurable		14%		84%		0%		0%		16%		

x = Figure comme projection mais n'est pas mesuré par le ScanE et ne peut vraiment pas être estimé

URE Utilisation rationnelle de l'énergie
REN Développement des énergies renouvelables