

Date de dépôt : 8 mai 2013

- a) **RD 986** **Rapport du Conseil d'Etat au Grand Conseil sur la conception générale de l'énergie 2005-2009 et projet de conception générale de l'énergie 2013**
- b) **R 732** **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 2005-2009 ainsi que le projet de conception générale de l'énergie 2013.

1. Introduction

La conception générale de l'énergie est l'instrument par lequel le Grand Conseil fixe les orientations politiques cantonales en matière d'énergie à moyen et à plus long terme. Conformément à la loi sur l'énergie du 18 septembre 1986 (L 2 30, ci-après : LEn) la conception générale en matière d'énergie fait l'objet d'un examen au moins une fois par législature et elle est, au besoin, adaptée.

Le projet de nouvelle conception générale de l'énergie a été élaboré en collaboration avec la commission consultative sur les questions énergétiques, laquelle doit être remerciée ici pour sa contribution. 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.

Conformément aux exigences de l'article 10 de la LEn, le présent rapport comprend les chapitres suivants :

- évolution de la situation énergétique et environnementale;
- évaluation des mesures prises pour atteindre les objectifs définis par la conception;

- projet de conception générale de l'énergie 2013;
- orientations du prochain plan directeur de l'énergie.

2. Evolution de la situation énergétique et environnementale

2.1 Evolution du contexte mondial

Les défis auxquels le système énergétique mondial doit faire face sont immenses :

- un réchauffement climatique qui s'accélère, notamment en raison de l'augmentation de la part du charbon dans la production d'électricité;
- la raréfaction et l'épuisement des énergies fossiles conventionnelles;
- les impacts environnementaux causés par le développement massif de l'exploitation de gaz non conventionnel (gaz de schistes et sables bitumineux) et des agro-carburants qui, de surcroît, menacent la filière agricole alimentaire;
- les risques que la filière nucléaire fait courir à la population et à l'environnement et dont la dangerosité a été confirmée par l'accident de Fukushima;
- les risques pour la santé et l'environnement dus à la combustion d'agents énergétiques (microparticules, pollutions locales);
- la nécessité de faire face à la demande croissante des pays émergents.

Ces risques ont un impact sur la sécurité d'approvisionnement. A l'horizon 2050, le Conseil fédéral¹ estime toutefois que les risques pour l'approvisionnement se situent moins dans le caractère limité des ressources d'énergie fossile que dans les conflits géopolitiques.

Le Conseil fédéral relève également qu'au cours des années passées les investissements dans les infrastructures énergétiques ont été négligés à l'échelle mondiale en raison des faibles prix de l'énergie, des incertitudes du marché et de l'inefficacité de la concurrence. Il conclut que le système énergétique global est très vulnérable.

2.2 Evolution du contexte en Suisse

2.2.1 Evolution de la consommation d'énergie

Entre 2000 et 2010 la consommation d'énergie finale en Suisse a augmenté de 8% soit légèrement moins que la population (+9%). L'évolution

¹ Rapport explicatif du Conseil fédéral concernant la Stratégie énergétique 2050, septembre 2012.

par agent énergétique est plus nuancée. En effet, la consommation d'électricité en Suisse a augmenté de 12%, celle de carburants de 1,6%, tandis que la consommation d'énergie nécessaire à la production de chaleur baissait de 8%².

Dans le même temps, la part des énergies renouvelables dans la production de chaleur est passée de 11 à 17%. Pour l'électricité³, cette part reste voisine de 55%. Quant aux carburants, seuls 0,2% sont d'origine renouvelable.

En termes d'agents énergétiques primaires, toutefois, la Suisse demeure dépendante d'agents non renouvelables étrangers pour près de 80% (énergies fossiles 54% et combustibles nucléaires 25%)⁴. Cette dépendance a un coût, car la Suisse dépense de l'ordre de 31 milliards par an pour l'énergie.

2.2.2 Les éléments marquants de la politique de l'énergie de ces cinq dernières années

L'introduction de la taxe sur le CO₂ et l'affectation partielle de son produit à l'assainissement énergétique des bâtiments.

La Suisse a ratifié le Protocole de Kyoto et s'est engagée à réduire ses émissions de gaz à effet de serre. En 2008, constatant que les objectifs de la loi sur le CO₂ n'étaient pas atteints, la Confédération a introduit la taxe sur le CO₂ sur les combustibles. En 2010, cette taxe est passée de 12 à 36 francs par tonne de CO₂. Cette même année, la Confédération et les cantons ont lancé le Programme Bâtiments qui utilise une partie du produit de la taxe sur le CO₂ pour financer l'assainissement énergétique des bâtiments.

Le 1^{er} janvier 2013, une nouvelle loi sur le CO₂ est entrée en vigueur, avec l'objectif de réduire les émissions de gaz à effet de serre de 20% d'ici 2020 par rapport à 1990. Si les objectifs ne sont pas atteints, la loi prévoit une hausse de la taxe sur le CO₂ et un renforcement du financement du Programme Bâtiments dès 2014.

L'introduction d'un supplément sur les tarifs de l'électricité pour encourager la production d'électricité d'origine renouvelable.

² Source : Ex-Post-Analyse des schweizerischen Energieverbrauchs 2000 bis 2011, Office fédéral de l'énergie, 2012.

³ Une discussion des différents scénarios d'approvisionnement électrique est proposée par l'Académie suisse des sciences dans « Quel avenir pour l'approvisionnement en électricité de la Suisse ? », rapport de synthèse, 2012.

⁴ Source : Statistique globale suisse de l'énergie, 2011.

Introduite en mai 2008, la rétribution à prix coûtant (RPC) du courant injecté sert à promouvoir la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables. La RPC compense la différence entre le coût de production et le prix du marché, et permet ainsi aux producteurs de courant renouvelable d'amortir leurs installations. Le fonds RPC est alimenté par tous les consommateurs qui paient un supplément pour chaque kilowattheure utilisé, actuellement fixé à 0,45ct/kWh.

La majorité des nouvelles installations ne peuvent cependant pas bénéficier de la RPC car les différentes catégories d'énergie sont contingentées. Fin septembre 2012, 22 000 projets étaient bloqués sur liste d'attente, dont une immense majorité d'installations photovoltaïques.

L'ouverture partielle du marché de l'électricité

Depuis le 1^{er} janvier 2009, la loi fédérale sur l'approvisionnement en électricité (LApEl) donne aux utilisateurs consommant plus de 100 000 kWh par année le droit de choisir leur fournisseur. L'accès au marché des petits consommateurs et des ménages est prévu dans un deuxième temps. Au préalable, il devra faire l'objet d'un arrêté fédéral sujet au référendum.

L'ouverture partielle du marché du gaz

Depuis le 1^{er} octobre 2012, les grands industriels qui utilisent le gaz dans leur processus de production peuvent choisir leur fournisseur de gaz.

La nouvelle stratégie énergétique du Conseil fédéral

Jusqu'à la catastrophe de Fukushima du 11 mars 2011, de nouvelles centrales nucléaires devaient constituer un des piliers de la politique énergétique fédérale. Début 2011, les procédures de demande d'autorisation générale faisaient l'objet d'une consultation fédérale. Ces procédures ont été suspendues dès le 14 mars 2011.

Le 25 mai 2011, le Conseil fédéral a annoncé sa volonté d'abandonner progressivement l'énergie nucléaire et de restructurer fondamentalement l'approvisionnement énergétique du pays. Cette décision a été approuvée par le Parlement, le 6 décembre 2011.

La nouvelle politique énergétique proposée par le Conseil fédéral sous l'appellation « *stratégie énergétique 2050* » est fondée sur le concept de la société à 2000 watts. Elle est centrée sur l'efficacité énergétique et la promotion des énergies renouvelables. Ses objectifs et jalons sont décrits plus en détail ci-après (cf. titre 4.2 du présent rapport).

2.3 Evolution à Genève

2.3.1 Evolution du contexte légal

La révision de la loi sur l'énergie, adoptée en votation le 7 mars 2010, a introduit de nombreuses dispositions à la fois ambitieuses et novatrices. Désormais tous les bâtiments neufs doivent respecter un standard de haute performance énergétique et être équipés de panneaux solaires thermiques. Lors de la rénovation de la toiture, l'installation de panneaux solaires thermiques est obligatoire. Les plans d'aménagement du territoire comportent systématiquement un concept énergétique territorial. Tous les bâtiments chauffés font l'objet d'un suivi systématique de la consommation d'énergie et des mesures d'amélioration sont exigées pour les moins performants. Les grands consommateurs d'énergie sont astreints à améliorer leur efficacité énergétique.

Une modification de la loi sur l'organisation des Services industriels de Genève (SIG) a été adoptée par le Grand Conseil en octobre 2008. Elle prévoit que les SIG rachètent le courant d'origine renouvelable des nouvelles installations lorsque celles-ci ne peuvent plus être prises en compte dans les quotas fédéraux. En février 2009, le Conseil d'Etat a décidé que ce rachat serait sans limite de quantité. Ainsi il n'y a plus, à Genève, de barrières au rachat du courant d'origine renouvelable, en particulier du courant solaire photovoltaïque.

2.3.2 Bilan de la conception générale de l'énergie 2005-2009

La conception générale de la législature 2005-2009 (CGE0509) s'est donnée comme objectif de long terme d'atteindre le plus rapidement possible la société à 2000 watts sans nucléaire. Partant de l'état de lieux en 2005, des objectifs ont été définis à l'horizon 2010 et traduits en énergie finale par habitant.

Un état des lieux de la consommation énergétique en relation avec cet objectif a été réalisé sur mandat du service de l'énergie (ci-après : ScanE⁵). Il est présenté dans le tableau ci-après.

⁵ Le 1^{er} janvier 2013, le ScanE est devenu l'office cantonal de l'énergie (OCEN). Le présent rapport se réfère au ScanE lorsqu'il fait état de travaux antérieurs à cette date.

Consommation d'énergie finale par habitant

en GJ/habitant		Etat	Objectif	Etat
		2005	2010	2010
chauffage	fossile	46.5	44.8	44.5
	(combustibles, chaleur) renouvelable	0.8	2.1	2.3
<i>total thermique</i>		47.4	46.9	46.8
électricité	fossile	3.6	2.7	2.8
	renouvelable	19.2	19.3	20.4
<i>total électricité *</i>		22.8	22.0	23.2
mobilité - carburant	fossile	23.3	22.6	19.6
	renouvelable	0	0.6	0.1
<i>total carburant</i>		23.3	23.2	19.7
Tous usages	fossile	73.4	70.1	67
	renouvelable	20	22	22.8
<i>Total toutes énergies</i>		93.5	92.1	89.7

Sources: OCStat, SIG, CADIOM SA, travaux universitaires sur les potentiels renouvelables et la mobilité électrique

*) tous usages, y compris TPG

Globalement, les objectifs en termes de consommation énergétique par personne sont atteints. La consommation en 2010 a été de 90 GJ⁶ par habitant tous usages confondus, c'est-à-dire inférieure de 3% à la valeur fixée comme objectif (92 GJ par habitant), tandis que la part de renouvelable a elle dépassé de 3,6% les objectifs fixés. Toutefois une lecture plus nuancée de ces résultats s'impose.

Il s'avère que l'objectif est atteint en matière de consommation de combustibles et de chaleur.

En revanche, la consommation d'électricité par habitant dépasse de 5,5% les objectifs pour 2010. Le tableau ci-après donne l'évolution des consommations globales d'électricité de 2005 à 2011.

⁶ Une définition des unités de mesure d'énergie et des facteurs de conversion est donnée en annexe au présent rapport. Dans la pratique, il est d'usage de mesurer l'énergie thermique en joules (J) tandis que l'électricité est indiquée en kilowatt-heure (kWh). Dans des tableaux globaux, les statistiques de l'énergie sont généralement exprimées en joules.

Consommation d'électricité par habitant

	en GJ/habitant	Variation annuelle
2005	22.80	
2006	23.03	+1.0 %
2007	23.14	+0.4 %
2008	23.53	+1.7 %
2009	23.33	- 0.8 %
2010	23.23	- 0.4 %
2011	22.82	- 1.8 %
2012	22.76	- 0.4 %

Sources: OCStat

Il ressort de ce tableau qu'après un pic en 2008 la consommation d'électricité par habitant a amorcé une diminution à partir de 2009. Pour l'heure, il n'est cependant pas possible de distinguer l'impact des mesures d'économie d'électricité de l'impact de la crise économique.

Concernant les carburants, seules les ventes et non les consommations sont recensées par l'office cantonal de la statistique. Or, de nombreuses études ont montré que les ventes de carburants dans un canton frontalier dépendent significativement de l'évolution du taux de change. Dès lors, on ne saurait établir un bilan fiable pour la politique de l'énergie à partir de ces seules observations qui, par ailleurs, ne tiennent pas compte des carburants d'aviation.

3. Evaluation des programmes d'action du plan directeur de l'énergie

3.1 Le plan directeur de l'énergie dans son ensemble

Le plan directeur cantonal de l'énergie (PDE) définit les mesures à prendre pour atteindre les objectifs de la conception générale de l'énergie. Adopté par le Conseil d'Etat en mars 2008, le PDE 2005-2009 s'articule autour de 13 programmes action (PA). Ces programmes ont fait l'objet d'une

évaluation, réalisée à l'interne du ScanE avec le soutien du professeur Varone de l'Université de Genève⁷.

L'évaluation a permis d'identifier et de qualifier, pour chaque programme, les activités de l'administration (p. ex. le nombre et le montant des subventions octroyées), l'impact de ces actions sur les groupes cibles visés (p. ex. les travaux d'amélioration énergétique déclenchés par les subventions) ainsi que les effets énergétiques de ces actions (p. ex. les économies d'énergie imputables aux travaux d'amélioration énergétique). Il doit être précisé cependant que les effets sur le bilan énergétique sont souvent difficilement mesurables, en raison de la nature même des programmes (p. ex. la formation et l'information) ou encore du manque de recul nécessaire pour des programmes inscrits dans la durée (p. ex. la planification territoriale).

L'évaluation faite au premier semestre 2011 prend en compte les résultats enregistrés jusqu'à fin 2009. Globalement, elle conclut que le bilan des programmes d'action est positif. Le bilan individuel de chaque programme est résumé ci-après.

3.2 L'évaluation des programmes d'action

3.2.1 Le programme phare de la législature 2005-2009

En application du programme « *Révision des textes légaux, mise à jour et élaboration de standards énergétiques* » (PA 10), le Conseil d'Etat a déposé, en mai 2008, un projet de révision de la loi sur l'énergie. Ce projet, amendé et approuvé par la commission consultative sur les questions énergétiques, intègre les dispositions du modèle de prescriptions énergétiques des cantons. La révision de la loi, adoptée par le Grand Conseil en octobre 2009, approuvée en votation populaire en mars 2010 est entrée en vigueur en août 2010. Le Conseil d'Etat a présenté un premier bilan de son application dans le cadre de la réponse à la motion M 2057.

3.2.2 Programmes dont l'objectif est la maîtrise de la demande

Dans le cadre du programme « *Mesures obligatoires : application des prescriptions légales, des procédures de décision, de contrôle et de sanction* » (PA 3) l'administration a intégré toutes les modifications de la base légale et mis en place les procédures nécessaires à leur application.

⁷ Le professeur F. Varone, spécialiste de l'évaluation des politiques publiques, ancien membre de la commission d'évaluation des politiques publiques, a validé la méthode et les résultats finaux du rapport d'évaluation.

Les « *Mesures d'incitations : subventions pour bien construire et bien rénover* » (PA 4) servent à encourager des projets d'amélioration énergétique de bâtiments et à promouvoir les énergies renouvelables. Entre 2005 et 2008, les subventions versées étaient de l'ordre de 3,5 millions par an permettant d'économiser quelques milliers de MWh d'énergie thermique par an. En 2009, le financement de 24 millions de francs résultant d'une contribution fédérale exceptionnelle et de crédits supplémentaires octroyés en cours d'année, a permis, selon les calculs de l'Office fédéral de l'énergie, d'économiser quelques 22 000 MWh d'énergie thermique.

Au titre des « *Mesures volontaires : maîtrise de la consommation d'énergie* » (PA 5) figurent les audits énergétiques réalisés auprès de grands consommateurs financés par le programme NOE (nouvelle offre d'électricité) ainsi que le programme d'économie d'électricité éco21 des SIG. Celui-ci a démarré en 2009 avec l'objectif de réduire la demande d'électricité du canton de 150 GWh. Il fait l'objet d'un suivi par l'Université de Genève.

D'importants travaux de rénovation et d'entretien énergétique du parc immobilier du canton se sont inscrits dans le cadre du programme « *Exemplarité de l'Etat et des collectivités publiques* » (PA 6). Le canton a également participé à la promotion du label Cité de l'énergie, ce qui a facilité, l'obtention du label par 11 communes entre 2005 et 2009.

Le programme « *Mobilité* » (PA 7) soutient des mesures de promotion de la mobilité douce et de la mobilité plus respectueuse de l'environnement, par exemple en octroyant des subventions aux cours éco-drive.

3.2.3 Programmes dont l'action porte sur la production, la transformation et la distribution d'énergie

Le programme « *Filières énergétiques efficaces et basées sur des sources renouvelables* » (PA 1) donne au canton la mission de veiller à ce que les fournisseurs d'énergie mettent à disposition des filières plus efficaces et à ce qu'ils proposent des sources d'énergie renouvelables. C'est dans ce cadre que l'administration a été chargée de réaliser les études de faisabilité pour des centrales à cycles combinés ainsi que d'organiser des filières d'approvisionnement de bois-énergie dans le périmètre de l'agglomération. Par ailleurs, entre 2005 et 2009 la production d'électricité d'origine photovoltaïque est passée de 1900 MWh à plus de 5000 MWh; ainsi l'objectif de doubler cette production tous les 5 ans est atteint.

Le programme « *Planification énergétique territoriale* » (PA 2) prend appui sur le plan directeur de l'aménagement du territoire pour planifier des infrastructures énergétiques dans des périmètres de densification ou

d'extension urbaine. Entre 10 et 20 études énergétiques territoriales ont été réalisées chaque année entre 2005 et 2009. Cette même période a vu la construction du réseau de distribution de l'eau du lac pour le rafraîchissement et le chauffage de bâtiments Genève-Lac-Nations dont la mise en service a débuté en 2010.

3.2.4 Programmes organisationnels et de soutien

La politique de l'énergie repose non seulement sur des mesures techniques mais également sur une participation active de tous les acteurs concernés. Ainsi, des programmes ont été mis sur pied pour développer la prise de conscience énergétique et environnementale de la population afin de promouvoir les comportements permettant d'économiser l'énergie.

Chaque année, entre 10 et 20 séminaires destinés aux professionnels ont été organisés par le ScanE dans le cadre du programme « *Information et sensibilisation des professionnels et du grand public* » (PA 8) La sensibilisation du grand public s'est faite au travers de campagnes ciblées réalisées avec le concours du service d'information et de communication (SIC). Ce dernier a également été chargé de la sensibilisation des jeunes dans les écoles, prévue dans le programme « *Formation des professionnels et sensibilisation des jeunes* » (PA 9). Des nombreux cours de formation continue à l'intention des ingénieurs, architectes et installateurs ont été organisés en collaboration avec les autres cantons romands.

Le programme « *Développement d'un système d'information et de suivi des mesures de la politique cantonale* » (PA 11) devait aboutir à une base de données commune à l'ensemble des acteurs énergétiques du canton au sein du « Portail Energie ». Actuellement, ces travaux sont toujours en cours et la base de données devra également intégrer les indicateurs permettant de suivre l'avancement de la mise en œuvre des nouvelles dispositions de la loi sur l'énergie.

Afin de rendre ses activités plus efficaces et pour une meilleure visibilité de l'extérieur, le ScanE a procédé à une réorganisation du service en 4 secteurs : les autorisations, la planification, l'assainissement et les subventions. Cette réorganisation s'inscrit dans le programme « *Optimisation de l'utilisation des ressources du ScanE* » (PA 12).

Le programme « *Coordination des politiques publiques et renforcement des réseaux de relations et partenariats* » (PA 13) s'est traduit par une participation du ScanE à de nombreuses structures (comités de pilotage, commissions, groupes de travail) de coordination de politiques publiques à Genève, ainsi que par une présence genevoise au sein de plusieurs groupes de

travail de la Conférence romande des délégués à l'énergie et de la Conférence des services cantonaux de l'énergie.

4. La conception générale de l'énergie 2013 (CGE2013)

La CGE2013 s'appuie sur la société à 2000 watts sans nucléaire comme vision de long terme. Elle intègre les objectifs de la stratégie énergétique 2050 du projet initial du Conseil fédéral dont elle reprend les jalons pour 2020 et 2035. Sa stratégie repose sur la maîtrise et la réduction de demande d'énergie, sur la valorisation énergétique des ressources indigènes par des grands projets ainsi que sur la mobilisation des acteurs publics et privés.

4.1 Une vision de long terme : la société à 2000 watts sans nucléaire

La société à 2000 watts est la vision à long terme d'un approvisionnement énergétique durable et équitable, vision partagée par 18 cantons⁸ ainsi que par de très nombreuses communes. Le concept de société à 2000 watts repose sur un triple objectif :

- utilisation écologique des ressources et lutte contre le réchauffement climatique;
- utilisation efficace des ressources nécessaires au développement économique et au bien-être des habitants;
- répartition équitable des ressources énergétiques disponibles à l'échelle planétaire.

Concrètement, la société à 2000 watts⁹ a pour objectif de ramener la consommation d'énergie par personne à 2000 watts, dont 1500 watts d'origine renouvelable. Actuellement, en Suisse, la consommation est de l'ordre de 6000 à 6500 watts par personne en tenant compte de l'énergie grise importée, c'est-à-dire de l'énergie ayant servi à la fabrication des biens et matériaux importés.

⁸ En mai 2012, l'Office fédéral de l'énergie a réalisé une enquête concernant la société à 2000 watts auprès des services cantonaux de l'énergie. A cette occasion, 18 cantons ont répondu oui à la question « Votre canton s'est-il fixé des objectifs en rapport avec la société à 2000 watts ? », étant précisé que la question ne portait que sur le principe et non sur les mesures à mettre en œuvre.

⁹ 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, à l'utilisation de quelques 1700 litres de mazout ou d'essence par année, ou encore à l'utilisation de quelques 4200 kg de bois sec, soit 8.5 stères de feuillu ou 11,5 stères de résineux par année.

La société à 2000 watts préconise de diviser par 3 la consommation d'énergie, de réduire d'un facteur 7 les émissions de CO₂ et de multiplier par 3 la part du renouvelable – soit une transformation radicale d'une société bâtie sur le pétrole.

En précisant que le canton vise la société à 2000 watts sans nucléaire, il affirme sa détermination à ne pas s'approvisionner auprès de centrales nucléaires suisses ou étrangères.

Lors de la précédente législature, le Conseil d'Etat a proposé au Grand Conseil de se donner comme objectif d'atteindre le plus rapidement possible la société à 2000 watts sans nucléaire. En date du 25 avril 2008, le Grand Conseil a adhéré sans opposition à cet objectif. Trois ans avant la catastrophe de Fukushima et la réorientation de la politique énergétique fédérale, le canton a ainsi fait œuvre de pionnier.

Dans sa décision du 25 mai 2011 d'abandonner progressivement l'énergie nucléaire, le Conseil fédéral affirme sa volonté de mettre en œuvre une nouvelle politique énergétique « fondée sur le concept de la société à 2000 watts ou 1 tonne de CO₂ par habitant, et centrée sur l'efficacité énergétique et la promotion des énergies renouvelables »¹⁰.

Dans ce contexte, le Conseil d'Etat considère que *l'objectif de la conception générale de l'énergie, à savoir d'atteindre le plus rapidement possible la société à 2000 watts sans nucléaire*, est toujours d'actualité. Il invite le Grand Conseil à réaffirmer son adhésion à cet objectif.

4.2 Des jalons 2020 et 2035 en adéquation avec la stratégie fédérale

La stratégie énergétique 2050 fédérale est une restructuration fondamentale de la politique énergétique fédérale. Fondée sur la sortie progressive du nucléaire, elle repose sur des objectifs ambitieux de réduction de la consommation d'énergie, de réduction de la part des énergies fossiles et sur le soutien au développement des énergies renouvelables.

Un premier paquet de mesures pour mettre en œuvre cette restructuration de la politique énergétique a été proposé par le Conseil fédéral et mis en consultation fin septembre 2012. Il ressort de la consultation qui s'est terminée fin janvier 2013 que certaines mesures sont contestées, notamment par une majorité des cantons. La stratégie du Conseil fédéral sera ainsi

¹⁰ Fiche d'information du 25.05.2011 « Perspectives énergétiques 2050, Analyse des variantes d'offre d'électricité du Conseil fédéral »

<http://www.news.admin.ch/NSBSubscriber/message/attachments/23129.pdf>

amenée à évoluer avant qu'elle ne soit transmise au Parlement, lequel aura, à son tour, la faculté de la modifier.

Pour le canton de Genève, le Conseil d'Etat a salué la décision du Conseil fédéral d'abandonner progressivement l'énergie nucléaire et de mettre en œuvre une nouvelle politique énergétique fondée sur l'efficacité énergétique et la promotion des énergies renouvelables qui passera, si besoin, par un renforcement du réseau électrique au plan suisse. Il a relevé que les mesures proposées sont en accord avec les orientations de la politique énergétique cantonale et, par conséquent, le Conseil d'Etat les a approuvées.

Pour 2050, les objectifs de la stratégie fédérale sont les suivants :

- réduction de la consommation énergétique annuelle moyenne par personne de 50% par rapport au niveau de l'an 2000;
- stabilisation de la consommation d'électricité à son niveau de 2020;
- réduction de la consommation d'énergies fossiles de sorte que les émissions annuelles de CO₂ ne dépassent pas 1,5 tonne par habitant.

La stratégie énergétique 2050 proposée par le Conseil fédéral est en adéquation avec les orientations de la société à 2000 watts sans nucléaire. Par conséquent, le Conseil d'Etat propose de s'appuyer sur ces objectifs fédéraux pour poser les jalons 2020 et 2035 de la politique énergétique cantonale.

Ces jalons découlent du premier paquet de mesures pour la transformation progressive de l'approvisionnement énergétique suisse proposé par le Conseil fédéral et mis en consultation fin septembre 2012. Dans ce projet, le Conseil fédéral définit des objectifs quantitatifs pour la diminution de la consommation d'énergie ainsi que pour la production électrique d'origine renouvelable.

4.2.1 Consommation d'énergie finale

D'ici 2035, l'objectif du Conseil fédéral est de diminuer la consommation moyenne d'énergie par personne et par an de 35% par rapport à l'an 2000. Le tableau ci-après donne l'évolution de la consommation d'énergie finale par habitant¹¹ proposée par le Conseil fédéral.

¹¹ A noter qu'en raison de la structure économique du canton et de son caractère urbain les consommations d'énergie finale par habitant au niveau suisse et cantonal ne sont pas directement comparables. Ainsi, les consommations d'énergie thermique et d'électricité par habitant plus basses à Genève en 2010 sont le reflet d'une part plus faible du secteur industriel dans l'économie et d'un parc bâti plus dense que la moyenne suisse.

Les taux d'évolution par rapport à 2000 constituent les jalons que le Conseil d'Etat souhaite reprendre pour la politique énergétique cantonale.

Consommation d'énergie finale par habitant en Suisse

en GJ/habitant		Scénarios du Conseil fédéral				Jalons		
		Etat		Conseil fédéral		Evolution par rapport à 2000		
		2000	2010	2020	2035	2010	2020	2035
Thermique (combustibles, chaleur)	fossile	45	42	32	21			
	renouvelable	6	8	9	11			
<i>total thermique</i>		51	50	41	32	-2%	-18%	-37%
Electricité (tous usages)		26	27	25	23	4%	-2%	-9%
Carburants	fossile	32	30	23	15			
	renouvelable	0	0	2	2			
<i>total carburant</i>		32	30	25	17	-6%	-22%	-47%
Total		108	106	91	72	-1%	-15%	-35%

Source : Rapport explicatif du Conseil fédéral concernant la Stratégie énergétique 2050, 2012

La consommation d'électricité inclut le développement futur de la mobilité électrique ainsi que celui des pompes à chaleur nécessaires pour valoriser l'énergie thermique issue de l'environnement. La consommation d'électricité due à la mobilité passerait ainsi entre 2010 et 2020 de 1,5 à 1,7 GJ/habitant (+16%) pour atteindre 2,7 GJ/habitant en 2035 (+57%). Les scénarios du Conseil fédéral ne donnent, par contre, pas d'indication sur les consommations d'électricité liées au développement des pompes à chaleur. Celles-ci font partie de la rubrique « chauffage » qui inclut également les chauffages électriques directs. Les scénarios prévoient une baisse de la consommation d'électricité par habitant pour le chauffage (-16% entre 2010 et 2020 et -26% entre 2020 et 2035), c'est-à-dire une évolution où la substitution de chauffages électriques directs et l'amélioration de l'enveloppe des bâtiments contrebalancent largement le développement des pompes à chaleur.

Au vu de ce qui précède, le Conseil d'Etat propose pour Genève les jalons suivants en matière de consommation d'énergie finale, par rapport au niveau de l'an 2000 :

- réduire la consommation énergétique annuelle moyenne par personne de 15% d'ici 2020 et de 35% d'ici 2035;
- réduire la consommation d'énergie thermique (combustibles et chaleur) par personne de 18% d'ici 2020 et de 37% d'ici 2035;
- réduire la consommation d'électricité par personne de 2% d'ici 2020 et de 9% d'ici 2035.

La consommation de carburant ne peut pas être relevée et suivie au périmètre d'un canton. Dès lors, il n'y pas de jalon proposé en la matière. Le canton contribuera cependant à l'objectif fédéral, notamment par le biais d'une urbanisation organisée de façon à limiter les impacts des transports, par le développement des transports publics et de la mobilité douce, par des mesures fiscales favorisant, pour les différentes catégories de véhicules, y compris les véhicules professionnels, les véhicules les moins émetteurs de CO₂ et par des mesures permettant à la mobilité électrique de se substituer progressivement aux moteurs à combustion sous réserve que son bilan écologique soit positif.

Les jalons proposés pour Genève sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Consommation d'énergie finale par habitant à Genève

en GJ/habitant	Jalons						
	Etat				Evolution par rapport à 2000		
	2000	2010	2020	2035	2010	2020	2035
Thermique (combustibles, chaleur)	46	46.8	38	29	+2%	-18%	-37%
Electricité (tous usages)	22.1	23.2	21.6	20.1	5%	-2%	-9%

En matière de consommation d'énergie, l'objectif de long terme est celui de la société à 2000 watts sans nucléaire qui préconise de diviser par 3 la consommation d'énergie et de passer d'une consommation actuelle de l'ordre de 6000 à 6500 watts par personne à une consommation de 2000 watts par personne.

4.2.2 Production d'électricité

Pour la production électrique, les objectifs fédéraux sont d'augmenter de 10% d'ici 2035 la production annuelle moyenne hydraulique et de multiplier par 10 la production provenant d'autres sources renouvelables (énergie éolienne, photovoltaïque, biomasse, etc.) qui couvre actuellement 2% de la consommation finale d'électricité.

La contribution du canton à ces objectifs est liée aux potentiels présents sur son territoire. Dès lors, le Conseil d'Etat propose des jalons propres au canton :

- réaliser le barrage transfrontalier de Conflan dont la production devrait s'élever à 120 GWh et dont la moitié revenant à Genève augmenterait la production hydraulique du canton de 9%;
- doubler la production photovoltaïque tous les 5 ans pour atteindre une production annuelle de 45 GWh en 2020 et de 380 GWh en 2035, ce qui correspondrait à 12% de la consommation actuelle d'électricité alors qu'en 2012 seul 0,5% de la consommation du canton était couvert par la production solaire;
- améliorer le rendement de la production d'électricité et de chaleur à partir de l'incinération de déchets;
- exploiter les autres potentiels renouvelables du canton, notamment par des productions combinées d'électricité et de chaleur à partir de la biomasse et du biogaz produit dans les stations d'épuration. Ces potentiels sont de l'ordre de 30 GWh pour une production conjointe de chaleur et d'électricité. Ils pourraient fournir au plus 10 GWh d'électricité (moins de 0,5 % de la consommation du canton).

Pour la géothermie profonde, il est prématuré de fixer des objectifs de production d'énergie. Ce n'est qu'à l'issue du programme « GEothermie 2020 » de prospection et d'exploration initié par le Conseil d'Etat en octobre 2012 que le potentiel géothermique du canton pourra être confirmé.

Malgré des programmes ambitieux d'économies d'énergie et de développement des énergies renouvelables, il y aura d'importants besoins d'approvisionnement en électricité et en énergie thermique auxquels les énergies renouvelables ne pourront pas répondre dans un premier temps. La stratégie énergétique 2050 proposée par le Conseil fédéral prévoit, dès lors, de soutenir les installations de couplage chaleur-force alimentées en énergie fossile. Le Conseil d'Etat y est également favorable. En effet, une centrale chaleur-force alimentée au gaz est une solution de transition qui permet d'accroître la production d'électricité, de réduire globalement la dépendance du fossile grâce à une meilleure efficacité et de préparer l'avenir en réalisant

des infrastructures (réseaux de chauffage à distance) qui pourront, par la suite, être durablement alimentés à partir de sources renouvelables. Des installations de couplage chaleur-force alimentées en énergie fossile permettraient, par ailleurs, de compenser l'intermittence de la production d'électricité d'origine renouvelable.

Les objectifs de production d'électricité pour les principales sources d'énergie renouvelable sont récapitulés dans le tableau ci-après :

Production d'électricité d'origine renouvelable à Genève en GWh

	Etat		Scénarios	
	2000	2010	2020	2035
Hydraulique	700	665	735	795 *)
Solaire	0.03	11	45	380

*) avec la moitié de la production escomptée de Conflan.

Les objectifs de production d'électricité d'origine renouvelable, aussi bien fédéraux que cantonaux, ne pourront être atteints qu'avec des conditions cadres permettant d'amortir ces installations de production. Le premier paquet de mesures de la stratégie énergétique 2050 du Conseil fédéral prévoit une amélioration de certaines conditions cadres (augmentation du soutien financier via la rétribution à prix coûtant, procédures d'autorisation simplifiées, etc.). D'autres dispositions sont attendues dans le cadre du deuxième paquet de mesures que le Conseil fédéral prévoit de mettre en consultation en 2014. Cas échéant, il appartiendra aux cantons de compléter ces conditions.

4.2.3 Valorisation d'énergie thermique renouvelable

Le projet du Conseil fédéral ne donne pas d'objectifs explicites de valorisation d'énergie thermique locale, mais uniquement des scénarios d'évolution de la consommation d'énergie thermique renouvelable qui sont présentés dans le tableau ci-après :

Consommation d'énergie thermique renouvelable en Suisse en PJ

	Etat		Scénarios du Conseil fédéral	
	2000	2010	2020	2035
Bois	27	37	38	35
Chaleur ambiante	4	11	22	35
Solaire thermique	1	1	4	10
Autres*)	8	11	12	15
Total	40	60	76	95

*) Biogaz, gaz d'épuration, rejets de chaleur, divers

Source : Rapport explicatif du Conseil fédéral concernant la Stratégie énergétique 2050, 2012

L'augmentation de la consommation d'énergie thermique renouvelable est de 25% entre 2010 et 2020 et de 35% entre 2020 et 2035. Elle est due principalement à une forte croissance de l'utilisation de la chaleur ambiante ainsi que de l'énergie solaire thermique.

Le Conseil d'Etat souhaite que le canton contribue de manière substantielle à ce développement et qu'il tire pleinement partie des potentiels thermiques présents sur son territoire. A Genève, ces potentiels thermiques indigènes à valoriser concernent :

- les eaux de surface, dont la valorisation énergétique peut être multipliée par 10 et passer de 20 GWh aujourd'hui à quelques centaines de GWh par an;
- le solaire thermique, qui couvre actuellement 0,2% de la consommation du canton et qui est susceptible d'être également multiplié par 10 d'ici 2035 en installant de 5 000 à 10 000 m² de capteurs thermiques par an;
- la biomasse avec un potentiel mobilisable¹² de 30 GWh pour une production conjointe de chaleur et d'électricité;
- les rejets thermiques provenant de zones industrielles, des stations d'épuration des eaux;

¹² Ce potentiel inclut le potentiel identifié sur le territoire du canton ainsi qu'une part du potentiel de l'agglomération franco-valdo-genevoise.

- la géothermie de faible profondeur, exploitée par des sondes ou des champs de sondes, qui pourrait théoriquement couvrir 20% de la demande actuelle en énergie de chauffage du canton;
- la géothermie de grande profondeur, où les premiers projets d'exploitation de la chaleur devraient voir le jour à partir de 2020, soit à l'issue du programme « GÉothermie 2020 » de prospection et d'exploration.

Certains potentiels sont à confirmer (géothermie profonde), d'autres à partager au niveau de la région (biomasse) et d'autres encore liés à l'activité économique (rejets thermiques), ce qui ne permet pas de les présenter dans un même tableau.

Valorisation d'énergie thermique renouvelable pour le rafraîchissement

La valorisation d'énergie thermique renouvelable permettra non seulement de répondre à des besoins de chaleur mais également à des besoins de froid. Ceci concerne, en particulier, l'utilisation des eaux de surface ainsi que la géothermie de faible profondeur.

4.3 La stratégie énergétique cantonale

Le canton dispose de plusieurs atouts décisifs pour sa politique énergétique :

- une révision de la loi sur l'énergie acceptée en votation populaire;
- un territoire riche en ressources énergétiques locales;
- un acteur majeur au service de la politique de l'énergie, les SIG.

Une des principales ressources du territoire est le lac qui pourrait à long terme couvrir l'essentiel des besoins de froid du canton. Dès aujourd'hui, il peut également être une source de chaleur en combinaison avec des pompes à chaleur. Quant à la géothermie profonde, dont le potentiel est à confirmer, elle pourrait théoriquement satisfaire la totalité des besoins de chaleur du canton.

La stratégie énergétique cantonale proposée par le Conseil d'Etat tire parti de ces atouts. Elle repose sur 3 piliers :

- la maîtrise et la réduction de la demande d'énergie;
- la valorisation énergétique du territoire par des grands projets qui permettront au canton d'organiser la transition d'une société bâtie sur le pétrole vers une société alimentée en énergies indigènes;
- la mobilisation des acteurs publics et privés (communes, propriétaires privés institutionnels, fournisseurs et distributeurs d'énergie, grands

consommateurs) afin qu'ils intègrent les enjeux énergétiques présents et futurs dans les projets dont ils ont la responsabilité.

5. Les orientations du plan directeur de l'énergie

Le plan directeur de l'énergie définit les actions à mener par le canton pour déployer sa stratégie énergétique et atteindre les objectifs qu'il s'est donné. Le présent rapport est une opportunité pour le Conseil d'Etat de présenter les principales orientations qu'il souhaite donner au futur plan directeur de l'énergie qui relève de sa compétence.

5.1 La maîtrise et la réduction de la demande d'énergie

Les mesures d'économie d'énergie et d'augmentation de l'efficacité sont la priorité de la politique énergétique cantonale, qui doit :

- poursuivre la mise en œuvre de la loi sur l'énergie avec, notamment, les obligations d'assainir pour les bâtiments les moins performants ainsi que les engagements des grands consommateurs à améliorer leur efficacité;
- déclencher les investissements dans la rénovation énergétique du parc de bâtiments par des incitations et des conditions cadres améliorées;
- promouvoir l'efficacité de transformation et de distribution de l'énergie (récupération de chaleur, couplage chaleur-force, etc.) dans tous les secteurs.

La politique énergétique cantonale doit également accompagner la prise de conscience énergétique et environnementale de la population par des actions d'information et de sensibilisation. En matière de mobilité, la sensibilisation portera, entre autres, sur les impacts du trafic aérien.

Les objectifs ambitieux de réduction de la consommation d'énergie requerront une mobilisation de tous les acteurs du canton ainsi que des conditions-cadres appropriées. Cependant, certaines de ces conditions relèvent de compétences fédérales et d'autres découlent de la situation économique. Cas échéant, le Conseil d'Etat pourra être amené à adapter sa stratégie à l'évolution du contexte fédéral et de la conjoncture.

5.2 La valorisation énergétique du territoire par des grands projets

La politique énergétique doit organiser la transition d'une société bâtie sur le pétrole vers une société alimentée en énergies indigènes, en planifiant les infrastructures nécessaires à la transformation et à la distribution de ces énergies locales. Il s'agit, notamment, de prévoir dès aujourd'hui les réseaux

de chaleur et de froid qui permettront une utilisation à large échelle de l'eau du lac, des rejets thermiques et, à plus long terme, de la géothermie profonde.

Cette démarche s'appuiera sur les éléments structurant le territoire que sont les grands projets d'urbanisation (PAV, CEVA, zones industrielles, quartier de la Jonction, zone aéroport-Palexpo, quartier des Cherpines, etc.) ainsi que sur les grands consommateurs engagés dans des programmes d'efficacité.

Concrètement, la planification des infrastructures énergétiques prendra la forme d'un plan directeur des énergies de réseaux. Celui-ci donnera une vision d'ensemble de l'approvisionnement énergétique du canton nécessaire pour répondre aux besoins de chaleur et de froid, avec le développement des énergies renouvelables et le rôle du gaz comme énergie de secours, d'appoint, de transition et en substitution au mazout.

Le plan directeur des énergies de réseaux devra :

- identifier des zones de développement de réseaux thermiques pour véhiculer des énergies renouvelables ou des rejets d'ores et déjà disponibles;
- identifier des zones où des réseaux thermiques permettent d'améliorer l'efficacité d'utilisation d'énergies fossiles ainsi que les zones où ces réseaux pourront progressivement intégrer des énergies renouvelables;
- élaborer les conditions cadres nécessaires au déploiement de ces réseaux.

Le plan directeur des énergies de réseaux précisera également le rôle des installations décentralisées dans le développement des filières d'énergies renouvelables. Ainsi, il est prévu, par exemple, que le développement du solaire thermique se fasse pas deux canaux : d'une part l'application de la loi sur l'énergie pour les bâtiments neufs et les rénovations de toitures et, d'autre part, les mesures incitatives partout où ces panneaux ne sont pas obligatoires. Dans ce cas, les programmes d'incitation aux économies de CO₂ des SIG, complémentaires au programme cantonal de subvention, auront un rôle primordial pour coordonner le développement de grands projets d'infrastructures et la valorisation des énergies locales.

Le plan directeur des énergies de réseaux devra être établi en coordination étroite avec les SIG, les collectivités publiques et les autres partenaires concernés.

5.3 La mobilisation des acteurs

La maîtrise et la réduction de la demande d'énergie reposent sur des changements de comportement que la politique énergétique doit accélérer par

des campagnes d'information et de sensibilisation du grand public ainsi que par l'information et la formation des professionnels.

La valorisation énergétique du territoire est une opportunité d'engagement de tous les partenaires publics et privés de la politique énergétique.

Parmi ces partenaires, les SIG ont un rôle majeur au service de la politique de l'énergie du canton. Ils sont porteurs des grands projets stratégiques comme le barrage de Conflan, le programme « GEothermie 2020 » ou encore le réseau de distribution de l'eau du lac pour le rafraîchissement et le chauffage de bâtiments du centre-ville. Ils sont au cœur de la synergie entre différentes politiques publiques : production et distribution d'énergies, gestion de l'eau potable, des eaux usées et des déchets, etc. Ainsi, leur expérience diversifiée sera au bénéfice du développement des réseaux thermiques nécessaires à la sortie des énergies fossiles. Le canton pourra également s'appuyer sur leur programme de maîtrise de la consommation d'électricité ainsi que sur celui d'incitation aux économies de CO₂ et créer des conditions favorables à leur pérennisation.

Une collaboration étroite entre Etat, communes et secteur privé est nécessaire, dans un premier temps, pour intégrer les enjeux énergétiques présents et futurs dans les grands projets et, ensuite, pour engager des partenariats public-privé (PPP) permettant de réaliser les infrastructures énergétiques. Ces partenariats devront pouvoir bénéficier de modalités de financement appropriées, telles des fonds de garantie ou encore des modèles de tiers investisseurs. Il appartiendra à l'Etat de coordonner et d'accompagner ces projets, de faciliter leur mise en œuvre en organisant le partage de l'information et en soutenant des projets pilotes.

Cette mobilisation des acteurs privés permettra de développer, en synergie avec les institutions de soutien aux entreprises (Fondation d'aide aux entreprises, Office de promotion des industries et des technologies, Fondation genevoise pour l'innovation technologique), des activités créatrices d'emploi et de savoir-faire dans le secteur des cleantech, en particulier dans les domaines de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables.

La mobilisation des acteurs s'inscrit également dans le cadre des actions coordonnées au niveau de l'agglomération franco-valdo-genevoise qui concernent, par exemple, la valorisation énergétique de la biomasse disponible dans la région, ou encore le programme de prospection et d'exploration systématique du sous-sol profond « GEothermie 2020 ».

A cet égard, les collectivités publiques sont appelées à jouer un rôle exemplaire à l'échelle de la région du Grand Genève.

Le plan directeur de l'énergie sera coordonné avec le futur plan climat cantonal, lequel a pour objectif de décrire les mesures à entreprendre pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

5.4 La participation du canton aux mesures de la stratégie 2050 du Conseil fédéral

En matière d'aménagement du territoire, les cantons et la Confédération devront établir une planification commune des zones de développement des énergies renouvelables. Le canton participera à cette planification en y intégrant les potentiels de production électrique et le développement de l'énergie renouvelable thermique ainsi que les infrastructures nécessaires à son transport.

Les cantons seront également appelés à édicter des dispositions dans le domaine des bâtiments et des grands consommateurs. Le canton participera à l'élaboration de ces dispositions au sein de groupes de travail intercantonaux et, ensuite, à leur mise en œuvre.

Finalement, le canton poursuivra sa participation aux programmes de subvention de l'assainissement énergétique des bâtiments et de la promotion des énergies renouvelables, participation qui lui permet d'accéder aux contributions de la Confédération et d'en faire bénéficier les propriétaires genevois.

Ces 3 domaines d'actions du canton ne seront que peu impactés par d'éventuelles modifications de la stratégie 2050 de la Confédération. En effet, la planification des zones de développement des énergies renouvelables fera partie, au niveau cantonal, du plan directeur des énergies de réseau. L'élaboration de dispositions cantonales dans le domaine des bâtiments figure déjà dans la loi fédérale actuelle sur l'énergie et les travaux pour renforcer ses dispositions ont d'ores et déjà démarré au sein des groupes intercantonaux. Quant aux programmes de subvention, il est acquis que les cantons continueront à en être les principaux porteurs.

6. Conclusion

Les objectifs proposés de la CGE2013 s'inscrivent dans la vision à long terme du Conseil fédéral d'une société à 2000 watts sans nucléaire centrée sur l'efficacité énergétique et la promotion des énergies renouvelables. Les jalons 2020 et 2035 sont en adéquation avec la stratégie énergétique fédérale 2050.

La stratégie énergétique cantonale proposée par le Conseil d'Etat repose sur 3 piliers :

- la maîtrise et la réduction de la demande d'énergie;
- la valorisation énergétique du territoire;
- la mobilisation des acteurs publics et privés.

Cette stratégie énergétique requiert une adhésion forte de tous les acteurs publics et privés du canton. Ainsi, les investissements nécessaires dans l'efficacité et dans les énergies renouvelables pourront être réalisés qui mettront, à terme, le canton à l'abri d'une hausse massive des prix des énergies fossiles et d'un risque de rupture d'approvisionnement.

Au bénéfice de ces explications, le Conseil d'Etat vous invite, Mesdames et Messieurs les députés, à prendre acte du présent rapport et à adopter la résolution ci-jointe approuvant la conception générale de l'énergie 2013 telle qu'elle ressort du chapitre 4 du présent rapport.

AU NOM DU CONSEIL D'ÉTAT

La chancelière :
Anja WYDEN GUELPA

Le président :
Charles BEER

Annexe : Unités de mesure et facteurs de conversion

Unités de mesure

Le **Joule (J)** est l'unité de mesure de l'énergie. Un joule représente, par exemple, la quantité de chaleur dégagée par un élément chauffant de 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 une autre unité couramment utilisée pour mesurer l'énergie. Un kWh est consommé 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 ou d'essence par année.

Facteurs de conversion

1 MWh = 0,0036 TJ (MWh = mégawattheure = 10^3 kilowattheures)
 1 MJ = 0,278 kWh

Pouvoir calorifique

	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 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
Peta	P	10^{15}	1 000 000 000 000 000

Secrétariat du Grand Conseil**R 732**

Projet présenté par le Conseil d'Etat

Date de dépôt : 8 mai 2013

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 sur la conception générale de l'énergie;

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

approuve la conception générale de l'énergie 2013 telle qu'elle est formulée dans le chapitre 4 du rapport du Conseil d'Etat.