

Énergie et écodéveloppement en Nouvelle-Zélande



Rapport établi par :
Molly Meluish

Email :
melhuish@xtra.co.nz

Résumé du rapport

La Nouvelle-Zélande s'écarte des objectifs qu'elle s'était fixé en 2002 sur le changement climatique. Le gouvernement actuel semble avoir troqué la viabilité contre la croissance et la richesse à court terme. De plus, il manifeste peu d'enthousiasme pour le long processus de consultation nécessaire pour générer les avantages à court terme de politiques visant une viabilité à long terme.

Note préliminaire

Ce rapport a été rédigé par Molly Melhuish, avec le concours de Malcom Souness et Ian Shearer qui en ont assuré la révision.

Molly Melhuish est arrivée en Nouvelle-Zélande des États-Unis en 1963. Elle a travaillé avec des groupes environnementaux depuis la fin des années 60, d'abord sur du travail environnemental communautaire et des problèmes forestiers. Elle s'est servie de son expérience en chimie physique pour soutenir la campagne publique contre la production d'énergie nucléaire en 1976 et elle s'est spécialisée dans l'analyse de l'offre et de la demande énergétiques. Sa revue « Energywatch », faisant l'objet d'une publication privée, fut très influente dans les années 80 ; la revue a été ressuscitée par le Forum de la viabilité énergétique, où Molly est membre de la direction. Elle a été élue administratrice d'un groupe d'entreprises de transmission électrique pendant sa restructuration et sa privatisation à la fin des années 90. Ses centres d'intérêt sont actuellement les problèmes de réglementation et de gouvernance en ce qui a trait à tous les aspects de la viabilité.

Ian Shearer a conçu et construit des centrales électriques thermiques et géothermiques pendant vingt ans avant de se tourner vers sa vraie passion, l'utilisation optimale des ressources énergétiques et les systèmes d'énergies renouvelables. Il a géré plusieurs associations industrielles d'énergies renouvelables dont la New Zealand Wind Energy Association et la NZ Photovoltaic Association – ainsi que le Forum ONG de la viabilité énergétique. Ian est un passionné des questions de formation en études techniques et est président du comité de certification des ingénieurs associés. En 2004, il a été nommé membre d'IPENZ pour les services qu'il a rendus à ce dernier et dans le développement d'énergies renouvelables.

Malcom Souness a travaillé pendant 7 ans dans la fabrication et la mise au point de produits, s'intéressant à l'énergie lors de ses recherches au niveau maîtrise sur les possibilités de marché pour une pompe à chaleur sans danger pour l'environnement. Depuis lors, il a évalué de nombreuses possibilités d'investissement pour de la technologie de grande valeur, allant du comptage de marché de masse, des chauffe-eau solaires, de la cogénération de biogaz aux technologies de refroidissement par accumulation de glace. Malcolm travaille actuellement à améliorer le coût et la fiabilité de l'énergie pour le secteur primaire de la Nouvelle-Zélande.

Molly Melhuish 42 Waitohu Rd, York Bay, Eastbourne, NZ Tél. +644 568-4873 melhuish@xtra.co.nz	Ian Shearer Energy Information Services Ltd PO Box 576, Wellington, NZ Tél. +644 586-2003	Malcolm Souness Rural Energy – Energy to Dairy™ PO Box 24411, Wellington, NZ Tél. +644 472-1944 www.ruralenergy.co.nz
---	--	--

Remerciements

Cette étude n'a été possible que grâce à la remarquable coopération de représentants de plusieurs ministères qui ont diligemment fourni des données et des feuilles de calcul qui n'étaient pas disponibles sur les sites Web des ministères. Les bibliothécaires de l'Energy Library and Information Service m'ont beaucoup guidée dans leur énorme collection pour trouver les quelques renseignements dont nous avons vraiment besoin.

Plusieurs séries de données ne dataient que du milieu des années 90 et d'autres ont changé leurs points de référence à mi-chemin. L'utilisation statistiquement exacte de données provenant de Statistiques-Nouvelle-Zélande exigerait l'achat des données. Les séries de données énergétiques sont souvent incomplètes et elles ont été adaptées aussi soigneusement que possible à la tâche actuelle. Des problèmes semblables ont affecté le Dossier de données énergétiques les premières années et la qualité des données qu'il fournit maintenant est bien appréciée.

La plus grosse difficulté a sûrement été de définir les catégories utilisées ici de manière à regrouper les données de façon cohérente. En particulier, sur le sujet de la gestion viable des ressources, l'approche globale n'a pas encore mené à une cohérence des définitions ; les rapports sont plutôt préparés section par section par différents ministères.

Clause de non responsabilité

Bien que toutes les mesures aient été prises pour assurer la précision du contenu de ce rapport, Molly Melhuish, Rural Energy et Energy Services Ltd ne garantissent pas la précision, l'exhaustivité ou l'utilité du contenu de ce rapport pour quelque usage que ce soit et n'acceptent aucune responsabilité pour des erreurs de fait ou d'opinion dans ce rapport, soient-elles dues ou non à la négligence d'une des parties.

Acronymes

CAFCA	Campagne contre le contrôle étranger d'Aotearoa (Nouvelle-Zélande) (Campaign Against Foreign Control in Aotearoa (New Zealand))
ECNZ	Compagnie d'électricité de Nouvelle-Zélande (Electricity Corporation of New Zealand)
EECA	Autorité de l'utilisation optimale et de la conservation des ressources énergétiques (Energy Efficiency and Conservation Authority)
MED	Ministère du développement économique (Ministry of Economic Development)
MFE	Ministère de l'environnement (Ministry for the Environment)
MoT	Ministère du transport (Ministry of Transport)
ONG	Organisation non gouvernementale
PM10	Particule mesurant moins de 10 microns

Table des matières

Note préliminaire	2
Clause de non responsabilité	3
Acronymes.....	3
Sommaire	6
Cadre géographique et économique	9
Indicateurs de développement viable	10
Stratégie de développement viable	11
Secteur de l'énergie	14
Figure 1 : Capacité des centrales électriques	16
Viabilité environnementale	22
Indicateur 1 : Émissions de CO ₂ du secteur énergétique par habitant	22
Figure 2 : Émissions de CO ₂ par le transport en kilotonnes.....	22
Figure 3 : Émissions de CO ₂ , électricité thermique	23
Figure 4 : Émissions de CO ₂ d'énergie par habitant	24
Calcul de l'indicateur	24
L'indicateur 2 : Impacts environnementaux locaux du secteur de l'énergie.	24
Figure 5 : Nombre de jours où la directive sur la qualité de l'air de l'OMS a été dépassée à Christchurch	25
Calcul de l'indicateur	26
Viabilité Sociale	27
Indicateur 3 : Ménages ayant accès à l'électricité	27
Figure 6 : Groupe de revenus dans le plus bas décile : pourcentage du revenu dépensé en carburant et en électricité	28
Calcul de l'indicateur	29
Indicateur 4 : Investissements dans l'énergie propre	29
Calcul de l'indicateur	32
Viabilité économique	33
Indicateur 5 : Résilience des échanges énergétiques.....	33
Figure 7 : Ventes de GNC, PJ par an	34
Calcul de l'indicateur	35

Figure 8 : Secteur de l'électricité : bénéfice net après impôts, en millions de NZD du jour	38
Figure 9 : Composante étrangère des bénéfices provenant de l'énergie	39
Figure 10 : Carburants fossiles : bénéfice net après impôts, en millions de \$ NZD du jour.....	40
Calcul de l'indicateur	41
Viabilité technologique	43
Indicateur 7 : Intensité énergétique.....	43
Figure 11 : Énergie primaire et intensité énergétique	43
Figure 12 : PIB et intensité énergétique	44
Figure 13 : Intensité énergétique par secteur industriel	46
Indicateur 8 : Énergies renouvelables	47
Figure 14 : Énergie primaire totale, énergie primaire renouvelable ...	47
L'étoile HELIO	50
Étoile : Indicateurs de viabilité énergétique	50
Tableau 1 : Résumé des calculs.....	51
Étoile : Indicateurs alternatifs de viabilité.....	52
Tableau 2 : Résumé des calculs alternatifs.....	53
Bibliographie	54

Sommaire

La Nouvelle-Zélande s'écarte des objectifs qu'elle s'était fixé en 2002 sur le changement climatique – à savoir d'effectuer des réductions significatives dans les émissions prévues de gaz à effet de serre et de se lancer sur une voie définitive de diminution des émissions. L'indicateur 1, « Émissions de carbone dans le secteur de l'énergie par habitant », illustre clairement cette tendance.

L'indicateur choisi pour refléter l'impact environnemental local, c'est-à-dire les polluants locaux les plus significatifs liés à l'énergie, est la quantité de particules polluante l'air (mesurées en PM10) provenant de la combustion de bois par les ménages. Aucune tendance claire ne se dégage des données à ce jour, mais il y a beaucoup plus d'espoir de réduire les niveaux de PM10 par le biais de programmes dont l'implantation est en cours pour supprimer les poêles à bois inefficaces. Cependant, il y a un risque que de telles politiques aggravent la pauvreté en carburant, étant donné que beaucoup de maisons sont aujourd'hui considérées trop froides pour être saines et que le bois est un des carburants les meilleurs marchés dans beaucoup de régions du pays.

Ces indicateurs environnementaux de viabilité énergétique sont complétés par des indicateurs sociaux, économiques et techniques sélectionnés par HELIO International. La Nouvelle-Zélande a des avantages naturels avec sa faible population, son indice de développement humain élevé, son climat tempéré et l'abondance de pluies et de vents. Les indicateurs sociaux – accès à l'électricité et l'emploi provenant de développements à petite échelle et d'énergies renouvelables – sont déjà largement bénins – en fait, l'indicateur 3, « Ménages ayant accès à l'électricité », est de zéro à la fois en 1990 et en 2004. Les parcs éoliens récemment déployés existent maintenant à très grande échelle et utilisent des turbines importées. Elles produisent des « Énergies propres », indicateur 4, mais génèrent peu d'emplois.

L'épuisement quasi total de l'énorme gisement maritime de gaz naturel de Maui a fait que la production d'électricité alimentée au gaz est si coûteuse que la production éolienne est économique sans aucune subvention. Ceci a généré de bons résultats pour l'indicateur 8, « Déploiement des énergies renouvelables ». Mais, la baisse soudaine de la production de gaz et de pétrole domestique a fait rétrograder l'indicateur 5, « Vulnérabilité énergétique : avantages du commerce de l'énergie ».

L'indicateur 6, « Poids des investissements énergétiques publics », n'est pas particulièrement utile dans le contexte néo-zélandais, étant donné que l'investissement public dans le secteur de l'énergie est rentable. En effet, les entreprises d'électricité d'État sont tellement rentables qu'elles contribuent de façon considérable au surplus fiscal du gouvernement. Les nouveaux investissements publics comparés au PIB sont très faibles dans tous les cas. Le vrai poids provient des entreprises énergétiques qui ont été privatisées – l'exportation de leurs bénéfices outremer représente un manque à gagner significatif pour notre balance des paiements.

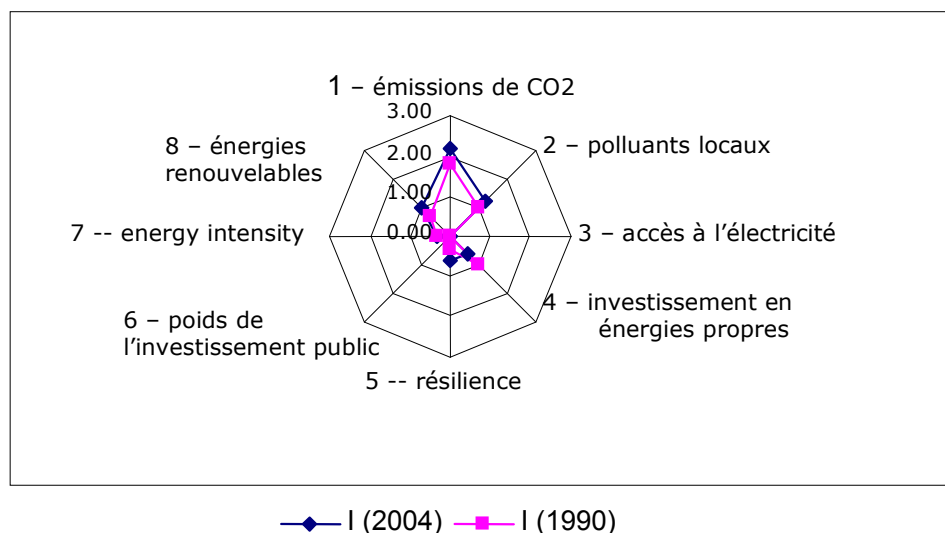
L'indicateur 7, « Intensité énergétique », a empiré lorsque le gaz de Maui dominait l'approvisionnement énergétique néo-zélandais, mais il s'est amélioré

quand le PIB s'est accru rapidement après 1993. Il est évidemment influencé de la même façon par le PIB et par la consommation d'énergie. La pêche a récemment remplacé la fonte des métaux en tant qu'industrie la plus grande consommatrice d'énergie, à cause de la réduction des volumes de prise et des améliorations de l'efficacité des fonderies. Mais, l'ampleur du volume de transport fait que son intensité énergétique est la plus importante de toutes. L'augmentation de l'utilisation des voitures privées a entraîné une augmentation régulière de la dépendance des importations de pétrole ainsi que des émissions de CO₂ et d'autres substances nocives.

Le tableau suivant présente le rendement de la Nouvelle-Zélande en termes des 8 indicateurs : une valeur élevée des indicateurs indique une « empreinte écologique » assez importante alors qu'une valeur de 1 ou moins montre une tendance à la viabilité. On peut voir que la position relativement bonne de la Nouvelle-Zélande à l'échelle mondiale (exception faite des émissions de CO₂) est en train d'empirer. Le récent recul du gouvernement vis-à-vis des principes du Protocole de Kyoto ne peut qu'aggraver cette tendance.

De plus, l'étoile HELIO donne l'empreinte reposant sur deux indicateurs de remplacement qui reflètent mieux la viabilité énergétique de la Nouvelle-Zélande. Bien que presque tous les ménages soient connectés à l'électricité ou aient leurs propres générateurs ou systèmes d'électricité renouvelable, les tarifs élevés sont en train de priver certains d'une utilisation raisonnable – en effet, certains ménages voient leur service interrompu faute de paiement. L'indicateur de remplacement choisi ici est le pourcentage du revenu dépensé en carburant et électricité par les ménages du groupe aux plus faibles revenus. Alternativement, le poids de l'industrie énergétique pour l'économie est indiqué par le montant de bénéfices qui partent chez les actionnaires étrangers d'entreprises privées.

Indicateurs de viabilité énergétique



Indicateurs de viabilité énergétique	I (2004)	I (1990)
1. Émissions de CO ₂	2,20	1,82
2. Polluants locaux	1,26	1,00
3. Accès à l'électricité	0,00	0,00
4. Investissement en énergies propres	0,68	1,00
5. Résilience	0,60	0,33
6. Poids de l'investissement public	0,01	0,00
7. Intensité énergétique	0,35	0,35
8. Énergies renouvelables	1,03	0,71

L'« empreinte » de la Nouvelle-Zélande apparaît plus grande en 2004 qu'en 1990 dans les deux graphiques, exception faite de l'indicateur 4, qui reflète l'avantage économique résultant de la production éolienne lorsque les prix du gaz ont augmenté.

La viabilité consiste à investir les ressources d'aujourd'hui pour en récolter les bénéfices à très long terme. Il est plus attrayant politiquement de dégrader le capital naturel (ressources énergétiques et capacité d'absorption du CO₂ de l'atmosphère) à la recherche d'une croissance économique et d'un enrichissement personnel. L'actuel gouvernement semble avoir troqué la viabilité contre la croissance et la richesse à court terme en abandonnant la taxe proposée sur le carbone et en subventionnant les coûts et les risques de l'exploitation de gisements de gaz petits et coûteux. Le gouvernement manifeste peu d'enthousiasme pour le long processus de consultation nécessaire pour générer les avantages à court terme de politiques visant une viabilité à long terme.

Cadre géographique et économique

La Nouvelle-Zélande se compose de deux îles principales et de plusieurs petites, avec un territoire équivalent grosso modo à celui de la Grande-Bretagne ou du Japon. Comme au Japon, environ 40 % de la surface de la Nouvelle-Zélande est en zone montagneuse. La population de la Nouvelle-Zélande était de 4,1 millions d'habitants en 2004 dont la grande majorité vit dans des zones urbaines. Comme dans d'autres pays de l'OCDE, le « baby boom » a laissé un gonflement de la population qui atteindra l'âge de la retraite au cours des deux décennies qui suivront l'an 2000.

L'économie de la Nouvelle-Zélande dépend largement des exportations et des importations. Les produits agricoles représentent la moitié des 30 milliards de dollars d'exportations de la Nouvelle-Zélande (Ministère de l'agriculture et des forêts, 2005) qui dépendent énormément de la disponibilité de carburant pour le transport et de la fiabilité de l'approvisionnement rural en électricité. Les produits forestiers, la pêche et le tourisme dépendent également largement de l'énergie. Les exportations d'aluminium, qui représentent environ 1 milliard de dollars par an, ne sont pratiquement que de l'énergie.

Il y a vingt-cinq ans, l'essentiel des biens d'exportation était destiné au Royaume Uni. L'Asie représente maintenant environ 30 % des recettes d'exportation de la Nouvelle-Zélande. Beaucoup des plus grandes entreprises énergétiques, ainsi que la plupart de nos banques et institutions financières, appartiennent maintenant à des capitaux étrangers. À mesure que les bénéficiaires partent à l'étranger, le poids de la dette de la Nouvelle-Zélande s'alourdit. Tous ces facteurs rendent la Nouvelle-Zélande vulnérable aux cycles économiques mondiaux.

La Nouvelle-Zélande était relativement riche après la Seconde Guerre mondiale, mais elle a été fortement touchée par les crises du pétrole de l'OPEP au cours des années 70 ainsi que par les politiques ultra protectionnistes du gouvernement. Entre 1975 et 1985, la dette publique de la Nouvelle-Zélande a été multipliée par sept, l'inflation a augmenté, la croissance s'est ralentie et la dette extérieure a grandi. Cela a aidé à stimuler les politiques de marché libre introduites par le gouvernement travailliste après 1984. Le gouvernement a supprimé les subventions et les contrôles et a restructuré ses ministères à vocation commerciale en entreprises. L'idée était de permettre aux forces d'entreprise, d'intérêt personnel et de concurrence de générer de l'efficacité et une croissance économique.

La performance économique de la Nouvelle-Zélande a décliné après le début des politiques de marché libre en 1985. Elle se ressaisit un peu, mais le krach boursier de 1987 affecta durement l'économie. En 1992, la Nouvelle-Zélande connut sa plus longue récession depuis la Seconde Guerre mondiale. La croissance économique reprit de nouveau à partir de 1994, le chômage chuta et la Nouvelle-Zélande commença à générer des surplus fiscaux. Cependant, en 1997 les marchés asiatiques à l'exportation de la Nouvelle-Zélande étaient à nouveau touchés par la sécheresse et la crise fiscale asiatique.

La croissance économique augmenta à 4 à 5 % après 2001 (Bollard, 2005), ce qui entraîna une augmentation de la pression inflationniste. Le cours mondial

du pétrole a atteint celui du milieu des années 80 en dollars néo-zélandais réels (Bumby, 2005). Ceci, conjointement avec l'importation de biens d'immobilisation par le secteur des affaires et les dépenses des ménages, a élargi le déficit du compte courant à un niveau jamais vu auparavant.

Les ménages empruntent de plus en plus en hypothéquant leur maison pour financer leurs dépenses - les banques se battent pour offrir les prêts les moins coûteux¹ - et, en moyenne, sont en train de réduire leur valeur nette de 12 % de leur revenu par an. Le résultat est la pire performance en matière d'épargne de tous les pays de l'OCDE (Ballard, 2005). Le gouvernement, en revanche, maintient des surplus fiscaux depuis 1991, en partie grâce aux recettes fiscales plus importantes provenant d'une croissance économique rapide. Cependant, les dépenses du gouvernement devraient augmenter suite aux généreuses promesses électorales des dernières élections.

La Banque centrale est tenue de par la loi de gérer le taux de base officiel pour que le taux d'inflation reste en dessous de 3 % à moyen terme. L'inflation a été supérieure à 3 % en 2005 en partie à cause de l'augmentation du prix du pétrole (Banque centrale, 2005). La Banque a l'intention d'augmenter le taux de base officiel jusqu'à ce que la pression voulue sur les dépenses des ménages ait l'effet désiré. Cela a l'effet pervers de rendre le dollar néo-zélandais très attirant pour les investisseurs étrangers ce qui fait monter le taux de change.

L'impact culturel de la révolution du marché libre du milieu des années 80 a peut-être éclipsé l'impact mesurable en termes monétaires. Aujourd'hui, les « enfants du marché libre » ne savent rien des politiques publiques ou même de la planification privée à long terme – concepts qui sont absolument rejetés par leurs parents. Ils hypothèquent leurs maisons pour acheter des biens de consommation ; leur consommation fait augmenter l'inflation et, par conséquent, les demandes salariales. Le niveau de l'emploi est actuellement le plus élevé de l'OCDE, mais le pourcentage de la balance des paiements par rapport au PIB est le plus bas. Le gouvernement travailliste actuel semble prêcher (mais ne pas pratiquer) la prudence fiscale. Il a abandonné la taxe écologique sur le carbone. Le parti d'opposition encourage les réductions fiscales. Il semble que les pratiques viables ne soient pas à l'ordre du jour politique aujourd'hui.

Indicateurs de développement viable

Indicateur	Valeur
Indice de développement humain (et classement)	0,917 en 2001, 20 ^e au monde
Indice de pauvreté humaine (et classement)	19 ^e à partir du haut sur 177 pays
Indice de viabilité environnementale	60,9, 9 ^e à l'OCDE
Émissions de GES en 2004 par le secteur de l'énergie	30,6 Mt de CO ₂
PIB année civile 2004	
PIB par habitant 2004	

¹ Dominion Post, 17 décembre 2005. Au moins une banque impose un quota de vente de prêts à son personnel, sur lequel est aligné le salaire – ce qui les amène à vendre des prêts à risque

Stratégie de développement viable

La stratégie de développement viable de la Nouvelle-Zélande est traitée comme un contrepoids de la commercialisation de ses ministères à vocation commerciale. Suite à la restructuration de ces ministères à partir de 1985, le premier pas législatif important pour encourager la viabilité a été la Loi sur la gestion des ressources de 1992. Son seul objectif est une « gestion viable des ressources naturelles et physiques ». Mais les failles et les dispositions contradictoires de la loi occultent ses priorités et réduisent son efficacité. En particulier, les carburants fossiles et les minéraux sont exclus de la définition de « ressources naturelles et physiques » et un amendement en 2002 exclut le contrôle des émissions de CO₂, qui devait être effectué au moyen d'une taxe généralisée sur le carbone – mais l'idée a récemment été abandonnée.

La politique d'écodéveloppement s'est montrée prometteuse en 2002, avec une approche « expérimentale » menée par Statistiques-Nouvelle-Zélande. Elle adapta des indicateurs mis au point par les Nations Unies à des critères particulièrement adéquats pour la Nouvelle-Zélande. Les critères étaient basés sur les principes Bellagio mis au point par l'Institut international de développement viable en 1997. Le rapport n'a pas utilisé certains indicateurs par manque de données statistiques solides. Le rapport est rarement, voire jamais, cité dans les documents de consultation postérieurs sur la viabilité. En particulier, les documents de consultation du Ministère du développement économique sur la viabilité énergétique ne le mentionnent pas.

Le gouvernement central s'est engagé en 2003 à mener un « Programme d'action de développement viable » (DPMC, 2003), pour consolider la façon de fonctionner du gouvernement par la mise en place d'un ensemble d'objectifs et de principes directeurs dans le secteur gouvernemental. Quatre priorités ont été identifiées pour le premier programme d'action : la qualité et la répartition de l'eau, l'énergie, les villes viables, et le développement des enfants et des adolescents.

Pour l'énergie, l'objectif général est d'« assurer une prestation de services énergétiques à toutes les classes de consommateurs de façon efficace, équitable, fiable et viable ». Les résultats souhaités mentionnés dans la politique concernent l'utilisation optimale des ressources énergétiques, les énergies renouvelables et « un approvisionnement fiable en électricité ».

Comme c'est généralement le cas en Nouvelle-Zélande, cet engagement a été précédé par un abondant lobbying pour des intérêts non gouvernementaux, de la part du milieu écologiste et du monde des affaires. Ces derniers ont jusqu'à ce jour eu plus d'influence que les ONG écologistes.

Le Ministère de l'environnement a mis au point en 2003 l'indicateur « Empreinte écologique » qui mesure la quantité de terre qu'une personne s'approprie (dans une nation, région ou ville) pour soutenir sa consommation. Le Ministère a sur son site Web le « calculateur de l'empreinte écologique » qui permet au particulier de calculer son empreinte écologique personnelle en estimant ses dépenses en biens et services ménagers, en énergie et en transport. Les dépenses en dollars dans des catégories très larges sont

utilisées comme indicateur indirect pour les impacts écologiques réels, ce qui donne des résultats anormaux dans beaucoup de cas.

Une grande partie du langage du Programme d'action de développement viable est reprise dans d'autres lois et règlements, en particulier la Déclaration de principe sur l'électricité du gouvernement qui fournit l'ordre du jour principal de la Commission de l'électricité, formée en 2003 en tant que régulateur mené par l'industrie. Cependant, on ne demande à la Commission que de « tenir compte » de la plupart des problèmes de viabilité. En particulier, l'équité a peu soulagé les petits consommateurs, qui pour beaucoup ont dû faire face à des augmentations de prix de l'électricité de 30 à 40 % de 2001 à 2005, pendant que les bénéficiaires des producteurs-commercialisateurs d'électricité augmentaient de façon substantielle.

À la fin de 2004, le Ministère du développement économique a publié deux documents de travail sur la viabilité énergétique (MED, 2004a). Le Ministère a lancé un appel à propositions et a tenu une série de séminaires, mais il ne semble pas que des résultats spécifiques ou d'autres procédures aient été développés à partir de cet exercice.

Beaucoup plus significative a été une révision en juin 2005 (Bureau du responsable, Groupe ministériel sur le changement climatique, 2005), de la performance de la Nouvelle-Zélande par rapport à son engagement à réduire les émissions à effet de serre en conformité avec le Protocole de Kyoto. Une interprétation erronée des règles de Kyoto pour les forêts en tant que puits de carbone, conjointement avec une augmentation rapide des émissions de transport et d'électricité, ont fait constater qu'au lieu d'avoir 500 millions de dollars à son crédit grâce à son immense domaine forestier, la Nouvelle-Zélande a un déficit d'environ 500 millions de dollars. Ceci entraîna une révision de la politique globale du gouvernement (MFE, 2005), publiée la semaine avant Noël 2005.

La révision des politiques constate que deux objectifs ont été adoptés par le gouvernement en 2002, réduire les émissions de gaz à effet de serre de manière significative, tout en maintenant les activités usuelles, et s'engager définitivement sur une voie de diminution des émissions. Cela n'était pas réalisable sans sacrifices draconiens du bien-être et de la croissance. En fait, la voie a été continuellement ascendante, passant de l'équivalent de 60 Mt de CO₂ en 1990 à 75 Mt en 2003.

La révision oppose deux approches à la politique sur le changement climatique. Les « mécanismes descendants », soit ceux de Kyoto, reposent sur des cibles de réduction d'émissions quantitatives, limitées dans le temps, et un commerce efficace du point de vue économique pour les atteindre au moindre coût. Les « mécanismes ascendants » se concentrent sur des politiques et des mesures spécifiques généralement mises en place par le biais de mesures volontaires et de partenariats entre les entreprises et le gouvernement.

Ces deux approches gagnent à être décrites autrement. Les « mécanismes économiques » mettent en application le principe du « pollueur-payeur » de façon à réduire le coût global pour la société. Les « mécanismes se basant sur

la technologie » coûtent à la société non seulement les subventions pour les technologies favorisées elles-mêmes, mais aussi le coût du lobbying et l'essaimage commercial de partenariats ayant des relations toujours plus grandes avec le gouvernement. Les perdants seront les contribuables et les entreprises exclues des « partenariats climatiques », en particulier beaucoup, sinon la plupart des entreprises ayant une utilisation optimale des ressources énergétiques et des énergies renouvelables à petite échelle. En bout de ligne, le vrai perdant pourrait être l'espèce humaine, étant donné que la planète s'adapte à sa façon au changement climatique, déplaçant éventuellement l'avantage concurrentiel au plan écologique vers d'autres espèces.

Le gouvernement a décidé d'abandonner la taxe généralisée sur le carbone qui avait été proposée (Parker, 2006). On avait garanti tellement d'exonérations que les fonctionnaires s'attendaient à ce qu'une taxe de 15 dollars néo-zélandais par tonne de carbone ne réduise les émissions à effet de serre que de 4 % dans le secteur de l'énergie (autre que le transport), et de 1 % dans le secteur du transport (MFE, 2005, p. 160). Ils ont suggéré une vaste gamme d'autres options, qui toutes, à l'exception d'une seule, sont liées à l'évolution technologique, qui a été fortement encouragée localement depuis que le partenariat Asie-Pacifique s'est formé. D'autres consultations avec des « parties prenantes » non spécifiées sont prévues avant que le gouvernement ne décide, en mars, d'autres politiques.

La viabilité concerne le maintien des systèmes de ressources écologiques et naturelles à long et très long termes. La croissance et la richesse concernent la satisfaction immédiate et à court terme de besoins et de désirs, souvent au détriment du capital naturel. L'équilibre, dans le secteur de l'énergie, entre ces objectifs peut être amené à changer à mesure que les impacts économiques et environnementaux du développement deviennent apparents.

La Nouvelle-Zélande a involontairement démontré les conséquences précoces du croisement entre la demande et l'approvisionnement en gaz naturel. La flambée des rentes de rareté durant l'épuisement du gisement de Maui s'est répandue le long de la chaîne d'approvisionnement de l'énergie en fonction du sens des affaires et du pouvoir sur le marché de chaque joueur. Le gouvernement n'est pas un observateur désintéressé du changement qui se produit en conséquence dans le paysage énergétique. Il est plus que satisfait de l'essor donné aux énergies renouvelables par l'augmentation des prix et des risques dans le domaine du gaz naturel et il bénéficie des dividendes provenant de producteurs-commercialisateurs, propriété de l'État, ainsi que des rentrées de taxes résultant de l'augmentation des prix.

La révision du changement climatique concerne la gestion de l'autre moitié du défi de la viabilité. La politique aujourd'hui est morcelée à cause de la pression exercée par différentes parties. L'espoir d'une politique cohérente et solide s'appliquant uniformément à travers toute l'économie s'est estompé avec l'abandon de la taxe sur le carbone qui avait été proposée. Dans le monde entier, les partenariats climatiques dépendant de la technologie vont se battre pour financer des technologies du futur comme l'économie de l'hydrogène, la séquestration du carbone et même l'énergie nucléaire (rejetée pour des raisons politiques par la Nouvelle-Zélande). La Nouvelle-Zélande ferait mieux de concentrer son financement technologique sur l'amélioration de la

technologie actuelle, pour maximiser les divers avantages, en particulier de l'utilisation optimale des ressources énergétiques et de l'utilisation efficace de la biomasse.

Secteur de l'énergie

Le secteur de l'énergie de la Nouvelle-Zélande doit faire face à des défis importants avec les pénuries prévues de ressources énergétiques domestiques, les émissions croissantes de CO₂ et les questions de sécurité de l'approvisionnement en électricité. Une esquisse des problèmes de l'offre et de la demande a récemment été préparée par le Forum de la viabilité énergétique (2005).

Les principales ressources énergétiques domestiques de la Nouvelle-Zélande (MED, 2005) sont l'hydroélectricité, le gaz naturel, le condensat, le charbon et un peu de pétrole. En 2004, l'hydroélectricité représentait 95 PJ d'une production totale d'électricité de 148 PJ, tandis que l'éolien représentait 1,1 % de la production totale.

En 2004, la production de gaz naturel était de 156 PJ, ayant baissé rapidement de 179 PJ en 2003 et 235 PJ en 2002. La production de GPL était de 9 PJ. Environ 259 PJ de pétrole ont été importés, tandis que 58 PJ de pétrole ont été produits par les gisements de la Nouvelle-Zélande. Le charbon de grande valeur est exporté pour la fabrication d'acier alors qu'un peu de charbon de moindre qualité est importé pour la production d'électricité. Le condensat qui provient des gisements de gaz a plus de valeur comme produit d'exportation que comme charge d'alimentation pour le raffinage en Nouvelle-Zélande.

Une baisse de production précoce de l'énorme gisement maritime de gaz naturel de Maui avait déjà été prévue par certains en 1985, mais récusée par les opérateurs du gisement jusqu'en 2001. Les opérateurs ont ensuite fait pression pour mettre fin au contrat de Maui plusieurs années plus tôt que prévu, ce qui leur a permis d'augmenter le prix de gros du gaz du gisement plus tôt. Le prix de gros du gaz est passé d'environ 2,50 \$/GJ en 2000 à environ 6 \$/GJ. Ceci a aidé à pousser l'investissement dans des parcs éoliens, dont la production est passée de 0,004 PJ en 1996 à 1,28 PJ (335 GWh) en 2004. Le gouvernement encourage actuellement l'effort de prospection de gaz par le biais du régime de concessions à base de redevances et du régime fiscal. On ne compte que de modestes découvertes à ce jour.

L'électricité est largement utilisée comme source de chauffage domestique et pour chauffer l'eau, ainsi que pour l'éclairage, les moteurs, les appareils électroniques et autres applications. On estime que le bois de chauffage, acheté et ramassé, représente actuellement 15 % de l'énergie domestique utilisée dans tout le pays, trois fois ce que l'on avait pensé auparavant (Isaacs et al, 2005, p. 51). Le gaz naturel est distribué aux principaux noyaux de population dans l'Île du Nord. Le GPL est utilisé pour le chauffage domestique et en partie pour usage commercial et industriel et redevient apprécié comme carburant pour véhicules. Le GPL est distribué dans des petites zones de l'Île du Sud.

Les industries grandes consommatrices d'énergie comprennent une fonderie d'aluminium qui consomme 600 MW constants ainsi que celles des pâtes à papier, des panneaux de fibre et de la transformation laitière. L'industrie laitière florissante exporte désormais 6 milliards de dollars par an, représentant 20 % de la valeur des marchandises exportées et contribue 7 % au PIB (MAF, 2005, p. 20). On considère que la demande de pointe en électricité des fermes dépasse les 260 MW. Compte tenu des pertes dues à la résistance et aux facteurs de puissance, les exploitations laitières représentent 9 % de la demande en électricité de la Nouvelle-Zélande aux heures de pointe (Souness, 2005). La plupart des nouvelles terres réservées aux exploitations laitières provient du déboisement des exploitations forestières, ce qui a pour effet de transformer un puits de carbone potentiel en un générateur d'émissions de méthane.

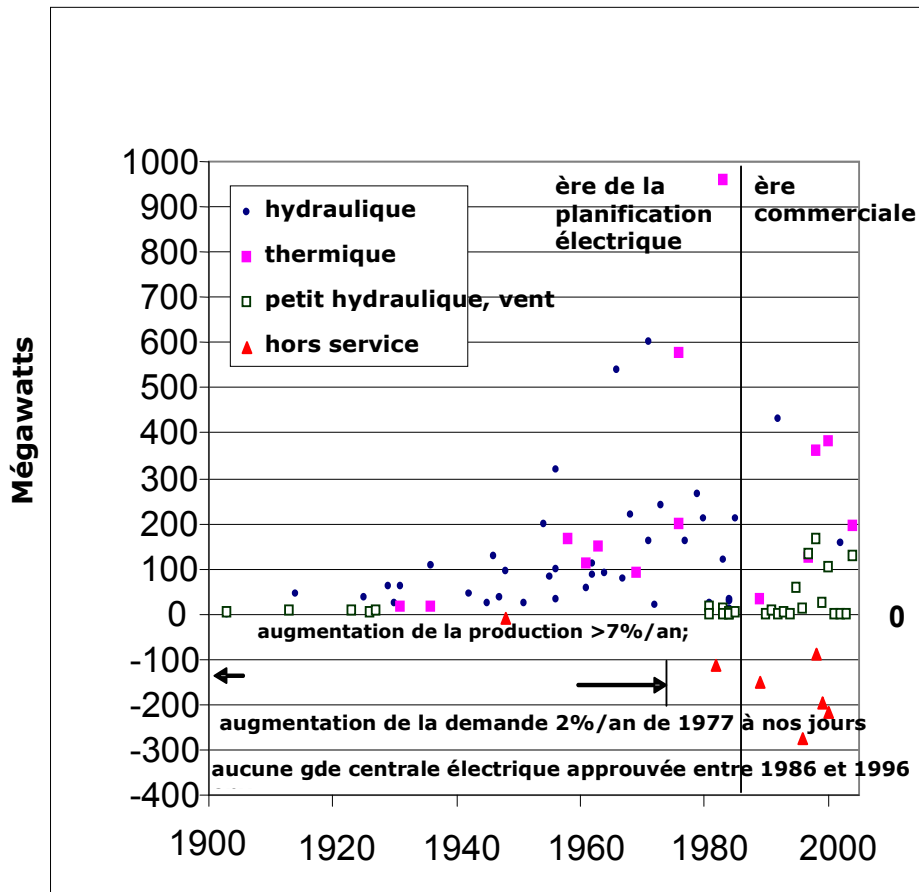
Il y a deux décennies, l'électricité était produite et transmise par un Ministère de l'électricité. Une taxe de 25 %, ou parfois plus, sur le prix de gros de l'électricité fournissait l'argent nécessaire pour développer le réseau électrique. Le gouvernement était également largement impliqué dans la production de charbon et de gaz. Le Ministère de l'énergie a publié des plans annuels pour l'énergie de 1981 à 1985 qui donnaient des informations sur les ressources en carburants fossiles et sur les ressources énergétiques viables ainsi que sur les plans de développement du gouvernement.

Le secteur public a été restructuré de façon radicale à partir de 1984 (MED, 2006). Tous les ministères à vocation commerciale ont été transformés en entreprises commerciales, propriété de l'État. Le Ministère de l'énergie a été dissout en 1989. Cependant, il existe toujours un ministre de l'énergie, conseillé par les fonctionnaires du Ministère du développement économique.

Le contraste entre l'ère de la planification électrique et celle des investissements électriques commerciaux est représenté sous forme de graphique dans la figure 1. Une main d'œuvre spécialisée en hydraulique a été formée sur les deux îles et des centrales électriques ont parfois été construites avant d'être nécessaires. La main d'œuvre de l'Île du Nord bâtit une centrale électrique avec un charge de base de 400 MW suivie d'une de 1000 MW, et devait en bâtir une autre. La croissance en capacité de production a distancé la croissance de la demande, menant à un excédent de capacité pouvant atteindre 40 % au milieu des années 80.

La restructuration signifia la fin des nouvelles constructions pour une décennie ; les premiers grands investissements privés étaient pour des centrales électriques à cycle combiné qui furent mises en service en 1997 et 1998. De petites centrales hydroélectriques et géothermiques construites essentiellement par des entreprises d'électricité locales ont fait l'appoint avant 1997.

À la suite d'incitatifs commerciaux, plusieurs centrales électriques qui tournaient trop rarement pour justifier de rester en ligne furent mises hors service. Ceci contribua à réduire les excédents d'électricité et fit augmenter le prix de gros de l'électricité. Elles furent remplacées par une production à cycle combiné au gaz beaucoup plus efficace.

Figure 1 : Capacité des centrales électriques

Fichier de données énéraétiques tableau G.7a

En 1992, les distributeurs locaux d'électricité ont été restructurés en entreprises. Le gouvernement voulait qu'elles soient privatisées rapidement, et bien que la majorité des communautés aient fait une campagne réussie pour qu'elles restent propriété publique, certaines ont été vendues à des investisseurs internationaux. L'évaluation des actifs a augmenté parce que la méthodologie mandatée par le gouvernement était basée sur les coûts de remplacement, non sur les coûts historiques. Les prix augmentèrent pour donner des taux de rendement « acceptables » sur les actifs réévalués. Les prix facturés par les entreprises privées augmentèrent encore plus, parce que les fusions et les prises de contrôle donnaient des valeurs marchandes supérieures encore aux nouvelles évaluations.

Les entreprises privées aussi bien que publiques sont très prudentes, ce qui cadre avec leurs objectifs commerciaux. Les investissements en production électrique sont devenus sporadiques, et l'investissement en transport et distribution cessa pratiquement. Inéluctablement, il y eut des défaillances dans le réseau et des pénuries d'électricité. Le public a ensuite été appelé à « économiser l'électricité », alors qu'il n'y avait que peu, voire pas d'aide pour favoriser l'utilisation optimale des ressources énergétiques. En effet, les

incitatifs ont un effet pervers – les pénuries d'énergie entraînent des hausses de prix et de bénéfices, alors que l'utilisation optimale des ressources énergétiques réduit les ventes et, par conséquent, les bénéfices².

En 1998, la législation exigeait des entreprises d'électricité locales qu'elles se départissent de leurs activités de commercialisation et de production ou de leurs réseaux locaux. Les valeurs des réseaux augmentèrent à nouveau. Un amendement de la loi en 2000 permit aux propriétaires de réseaux de posséder leurs propres usines de production d'énergies renouvelables mais il était trop tard pour éviter les « braderies » de toutes leurs petites centrales hydroélectriques et parcs éoliens (cf. la discussion au pied de l'indicateur 4) aux grandes entreprises de production qui avaient également acheté presque toute la clientèle commerciale desservie précédemment par les entreprises d'électricité locales.

Un marché de gros concurrentiel de l'électricité (Commission de l'électricité, 2005), une mise en commun obligatoire avec un prix nodal distinct pour chacun des 244 nœuds, a été mis au point par EMCO (actuellement M-co), une entreprise détenue à l'origine par les entreprises d'électricité, vendue par la suite à une entreprise sud-africaine. Le marché de gros de l'électricité a été lancé en 1996. Il n'est qu'un « demi marché », parce qu'il n'y a aucun marché à 24 heures, si bien qu'en réalité la demande ne peut pas y participer. Les contrats sont négociés sur un marché hors bourse qui est très peu liquide. Le gouvernement exige que la Commission de l'électricité passe des contrats pour de l'énergie de réserve en cas de pénuries hydroélectriques, ce qui plafonne effectivement le prix du disponible à 20 c/kWh. À ce prix, cela ne vaut généralement pas la peine que les consommateurs fassent des arrangements pour revendre des réductions de demande.

En 1998, les participants du marché ont commencé à concevoir des façons de vendre et d'acheter la sécurité des services de transport, mais le montant des droits de transport ne sont pas encore mis en place. Des acteurs de l'industrie ont récemment envisagé de vendre M-co à Transpower, mais la Commission du commerce ne l'a pas autorisé, peut-être parce qu'elle a reconnu l'atténuation de la différence entre monopole et activités concurrentielles. La méthodologie d'établissement des prix de transport doit être approuvée par la Commission de l'électricité – actuellement, le prix est « unique » sauf pour l'utilisation du câble CC qui joint les deux îles. Cela veut dire que les producteurs transportent efficacement l'électricité partout dans le pays au même prix, sauf pour la traversée du détroit de Cook, mais même ce prix-là est remis en question. Par conséquent, le signal de prix détaillé et précis par gigawatt/heure d'électricité s'accompagne d'un signal moins précis pour les mégawatts d'électricité.

En 2000, le gouvernement a effectué un examen en profondeur du réseau électrique, et conclut que l'autorégulation par les acteurs de l'industrie serait plus efficace que de s'appuyer sur un régulateur. Au cours de l'hiver 2001 et de l'automne 2003, les pénuries d'énergie hydraulique ont entraîné une

² La publication *The Greenhouse Review* (MFE, 2005) remarque dans quatre notes de pied de page différentes, p. 279 et suivantes, la perte de rentabilité liée aux économies d'électricité.

flambée des prix du disponible et le gouvernement a fait campagne pour que tous les consommateurs fassent des économies d'électricité.

Simultanément, en 2003, les acteurs du système d'autorégulation de l'industrie n'arrivèrent pas à se mettre d'accord sur un système de gouvernance. Par conséquent, le gouvernement mit en place la Commission de l'électricité, qui a des responsabilités conflictuelles comprenant l'administration et la réglementation des règles du marché de l'électricité, la passation de contrats pour la « production de réserves » dans le cas de pénuries hydrauliques, la décision d'approuver des améliorations majeures du réseau de transport ou l'adoption de solutions de rechange et la gestion des « programmes d'utilisation optimale de l'électricité ». La diversité des intérêts a donné lieu à d'interminables débats sur la priorité devant être accordée aux différentes fonctions et comment elles doivent être réalisées.

La Commission est financée par une taxe payée par tous les participants au marché de l'électricité. Les groupes consultatifs sont composés de représentants du secteur, à l'exception du Groupe consultatif du marché de détail qui a une minorité de représentants des petits consommateurs et des petites entreprises. Ce groupe a reçu la consigne de laisser les détails aux experts et de se concentrer sur les problèmes de haut niveau. Il est facile de supposer que la Commission, étant donné qu'elle joue le rôle de régulateur, est indépendante (OCDE/AIE, 2005). Mais elle ne recherche des propositions sur les priorités de son programme de travail qu'auprès des participants du marché qui la financent (Commission de l'électricité, 2005b). Les décisions de la Commission sont clairement guidées par l'industrie, conservant l'objectif original d'autorégulation.

L'Autorité de l'utilisation optimale et de la conservation des ressources énergétiques (EECA) est une agence gouvernementale qui a été formée en 1992 pour mettre en application des mesures pratiques pour améliorer l'utilisation optimale des ressources énergétiques en Nouvelle-Zélande. Son mandat a rapidement été étendu à la promotion de nouvelles ressources d'énergies renouvelables. Elle mit en place un programme volontaire d'utilisation optimale des énergies pour les entreprises, qui implique actuellement environ 700 entreprises. Pour l'utilisation optimale des ressources énergétiques dans les foyers, elle distribua 9 millions de dollars sur cinq années pour apporter des améliorations à l'utilisation optimale des ressources énergétiques dans 48 000 foyers environ. Plusieurs de ces programmes ont été réalisés par des entreprises d'électricité locales ou par des trusts propriétaires des entreprises et des trusts locaux indépendants soutenant l'utilisation optimale des ressources énergétiques ont également été formés.

En 2000, l'EECA a reçu le statut légal de société d'État et son financement a augmenté à 46 millions de dollars sur une période de 5 ans. En 2001, elle établit des objectifs dans sa stratégie pour l'utilisation optimale et la conservation des ressources énergétiques : améliorer l'utilisation optimale des ressources énergétiques de la Nouvelle-Zélande de 20 % de 2002 à 2012 et faire l'acquisition de 30 PJ de plus par an en énergies renouvelables. Au cours de ses trois premières années, elle n'a pas réussi à obtenir d'amélioration perceptible en matière d'efficacité énergétique, et les 4 PJ de nouvelles

énergies renouvelables ont été éclipsés par les 46 PJ supplémentaires de carburant fossile dont près de 30 PJ étaient du carburant pour le transport.

L'efficacité de l'EECA semble avoir été compromise par l'empiètement des responsabilités de la Commission de l'électricité et des ministères. Les politiques concernant l'utilisation optimale des ressources énergétiques sont élaborées par le Ministère de l'environnement – les politiques concernant « l'utilisation optimale de l'électricité » ont été prises en charge par la Commission de l'électricité.

Le développement de la production de nouvelles sources d'électricité renouvelable a toujours été amplement soutenu par quelques entreprises d'électricité locales. Entre 1996 et 1999, elles installèrent suffisamment de production d'électricité éolienne, géothermique et de gaz d'enfouissement pour satisfaire à 2/3 de la croissance de la demande d'électricité pendant cette période. Mais, en 1998, la législation exigea qu'elles se départissent de leurs activités de production et de commercialisation ou de leurs réseaux de lignes. La plupart conservèrent leurs réseaux et vendirent leur clientèle et leurs installations de production. Ceci mena à une nouvelle intégration verticale de la production et de la commercialisation et étouffa la participation locale dans la production. Cette restriction a été partiellement levée récemment et une entreprise de distribution a maintenant l'approbation pour construire un grand parc éolien.

Les recherches et le développement énergétiques reçoivent maintenant un financement dans l'intérêt public d'environ 4,5 millions par année, en baisse par rapport à 6 millions de dollars en 2000, ce qui ne représente actuellement plus que 1 % du financement pour la recherche dans l'intérêt public. Par le passé, la recherche sur les ressources en pétrole et en charbon a reçu de loin la plus grande partie du financement de l'énergie.

Le futur de l'approvisionnement en énergie primaire de la Nouvelle-Zélande est très incertain. Une découverte importante de gaz confirmerait un retour à une production à grande échelle d'énergie thermique soutenue par le gouvernement. Le gouvernement a déjà couvert le risque d'approvisionnement en gaz pour une nouvelle usine de cycle combiné au gaz de 400 MW. L'importation de GNL est sensée servir de réserve si l'on ne découvre pas suffisamment de nouvelles ressources en gaz. Mais, depuis la découverte de Maui en 1973, seuls de petits gisements de gaz ont été découverts et leurs débits sont très faibles par rapport à Maui. Au prix de gros actuels du gaz, la production éolienne est pleinement concurrentielle avec celle à cycle combiné au gaz.

Une proposition hydraulique de 1,2 milliard de dollars dans l'Île du Sud a été abandonnée à cause de la pression publique et des risques géotechniques. Plus récemment, l'algue envahissante Didymo (*Didymosphenia geminata*) a menacé les plus grands barrages en amont du développement proposé. L'intérêt pour des projets géants d'électricité au lignite dans le sud de l'Île du Sud a largement fait place au nouvel enthousiasme des producteurs pour la production éolienne. Le plus décevant c'est qu'on persiste à ne pas intégrer l'utilisation optimale des ressources énergétiques dans la planification à la fois

en vue de l'offre et de la demande, en particulier dans les applications à petite échelle.

La commercialisation (non la privatisation) de l'électricité et d'autres entreprises d'énergie, autrefois propriété de l'État, a sans aucun doute réduit les pires excès du développement énergétique jusqu'à présent. Elle étouffa l'évolution des projets énergétiques qui voulaient « Voir grand » dans lesquels le gouvernement prenait tous les risques. De grands projets d'approvisionnement ont été retardés jusqu'à confirmation de la demande, en général liée par contrat. Les prix de l'énergie ont augmenté progressivement suite aux restructurations, pour payer les frais des administrateurs, pour soutenir des activités coûteuses de fusion et de prise de contrôle et, comme conséquence directe des opportunités de monopole et d'oligopole. Ceci a été problématique pour les entreprises grandes consommatrices d'énergie et beaucoup de consommateurs résidentiels, mais n'a pas provoqué de perturbations massives. Dans l'ensemble, les tarifs plus élevés ont soutenu de nouvelles sources d'énergies renouvelables et pourraient aussi favoriser l'investissement dans l'utilisation optimale des ressources énergétiques – mais seulement si les principaux obstacles peuvent être surmontés.

Il ne reste que peu de temps pour les solutions de rechange à petite échelle, qui ont besoin de temps et d'un développement progressif pour atteindre leur potentiel. Actuellement, les grands producteurs-commercialisateurs d'électricité construisent la plupart des nouveaux parcs éoliens et l'entreprise d'énergie solide propriété de l'État s'est accaparé la majeure partie des affaires en fabrication de pastilles de bois et de bûches, en particulier pour le très vaste marché de l'Île du Sud. Le mode de tarification de Transpower incite à construire les installations de production là où les ressources sont concentrées, loin de la charge. Les « solutions de rechange » demeurent centrées sur l'approvisionnement plutôt que sur le consommateur et sont guidées par l'importance donnée par l'entreprise à ses actionnaires, plutôt que par la viabilité.

Selon l'auteur, un retour à la planification centrale, telle que la réclament beaucoup d'acteurs dans le domaine de l'ingénierie, serait un retour en arrière. La planification centrale encourage les grands projets, alors que les solutions de rechange à petite échelle requièrent un marché équitable, une tarification moins déformée des ressources et de l'environnement, afin que la myriade de petites décisions soient le reflet de coûts réels. Les fournisseurs d'énergie à petite échelle et les consommateurs ne peuvent obtenir qu'une part équitable des « subventions » et des « mesures », mais n'y parviendront que si on leur permet de participer pleinement à la conception des politiques et de la réglementation du secteur de l'énergie.

Aujourd'hui, les grands acteurs du marché dominant non seulement les systèmes de réglementation mais également les relations avec le gouvernement. Les changements proposés à la Loi sur la gestion des ressources, par exemple, considéreraient les lignes de transport et peut-être même les centrales électriques comme faisant partie des « ressources naturelles et physiques » de la Nouvelle-Zélande, devant être prises en compte dans une politique nationale. Ceci, comme la tarification du transport mentionnée ci-dessus, considère l'infrastructure comme un bien en soi, non

comme un moyen de fournir des services aux consommateurs. Les consommateurs payent pour l'infrastructure qu'ils veulent ou non les services. Et le « marché » est traité comme une fin vertueuse en soi, non comme un moyen neutre, parmi d'autres, de prendre des décisions concernant la consommation et l'investissement.

Les porte-parole des consommateurs ne peuvent pas s'impliquer dans la consultation hautement technique requise par la Commission de l'électricité et la Commission du commerce ; ils se retranchent dans leurs demandes habituelles de tarifs plus bas pour l'énergie (pas de factures moins chères). Le gouvernement a démontré peu de compréhension des faiblesses des systèmes actuels de tarification et de réglementation (qui apportent des bénéfices attrayants de la part des entreprises, propriété de l'État), encore moins des structures de gouvernance faussées. Jusqu'à ce que ça change, la culture de l'ingénierie a le potentiel de mener le secteur de l'énergie plus loin dans la précarité économique autant qu'environnementale.

Viabilité environnementale

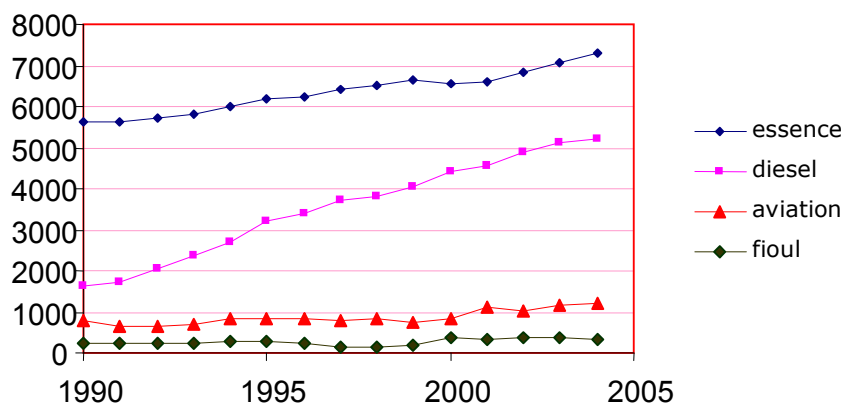
Indicateur 1 : Émissions de CO₂ du secteur énergétique par habitant

La quantité d'émissions de CO₂ (du secteur de l'énergie) déclarée par la Nouvelle-Zélande en 2004 est de 30 589 kt (MED, 2004, p iii-iv.)³. Ce secteur comprend la production d'électricité thermique, le transport intérieur (non international), la transformation comprenant l'aluminium, l'acier, le ciment et les produits chimiques et l'utilisation de carburants fossiles par d'autres acteurs. Les émissions de méthane en 2004 ont ajouté l'équivalent de 794 kt de CO₂ (en utilisant la base conventionnelle de 100 ans) et les émissions d'oxyde nitreux, l'équivalent de 265 kt de CO₂. Le taux de croissance annuel des émissions de CO₂ du secteur de l'énergie entre 1990 et 2004 était de 2,1 % par an.

En 2003, le dioxyde de carbone provenant de la consommation et de la transformation de l'énergie, à l'exclusion du transport, a généré 10,1 % des émissions de gaz à effet de serre brutes de la Nouvelle-Zélande (MFE, 2005, p. 62). Les émissions du transport étaient plus élevées, représentant 18,3 % des émissions à effet de serre brutes. Les émissions du transport ont augmenté de 3,7 % par an depuis 1990, et le transport routier représentait 89 % de cette croissance.

Le graphique montre les émissions déclarées pour chaque type de carburant pour le transport (MED 2004, p. 59). La demande de diesel a augmenté bien plus vite que celle pour les autres carburants pour le transport, ce qui se reflète directement dans les émissions.

Figure 2 : Émissions de CO₂ par le transport en kilotonnes



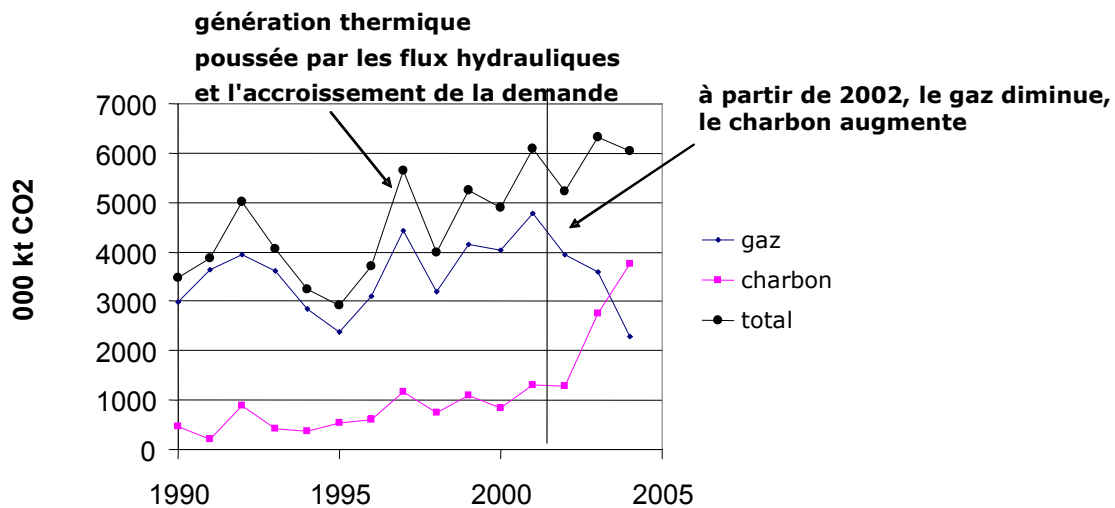
³ Ministère du développement économique, 2004. Émissions de gaz à effet de serre par l'industrie de l'énergie 1990-2004

Jusqu'en 1989, le frêt ferroviaire était protégé par l'interdiction du frêt routier sur des distances supérieures à 150 km. Les camions de moins de 44 tonnes sont autorisés sur les routes depuis 1989. En 2003, 85 % de la charge affrétée était transportée en camions de plus de 10 tonnes et parcourant plus de 20 000 kilomètres par an.

La plus grande variation dans les émissions de CO_2 liées à l'énergie, déclarées au cours des ans, provient de loin de la production d'électricité parce que l'énergie hydraulique doit être complétée dans les années de sécheresse par la production thermique. Jusqu'il y a peu, la production au gaz représentait l'essentiel de la variation, mais comme la production du gisement de Maui a baissé rapidement depuis 2001, une bonne partie de la variation est maintenant représentée par le charbon. Les gisements de gaz qui vont remplacer Maui se sont révélés jusqu'ici beaucoup plus petits et moins abondants que prévu, donc le charbon importé pourrait représenter la majeure partie de la production supplémentaire des années de faibles flux hydrauliques.

Le graphique montre les émissions de CO_2 de la production au charbon et au gaz à la fois ; il y avait une tendance croissante à utiliser les deux combustibles de 1990 à 2003. Les trois années suivantes, la production d'électricité au charbon augmenta rapidement tandis que la production au gaz diminua plutôt moins lentement, ce qui entraîna une augmentation des émissions totales à un taux supérieur à ce qu'il était auparavant.

Figure 3 : Émissions de CO_2 , électricité thermique

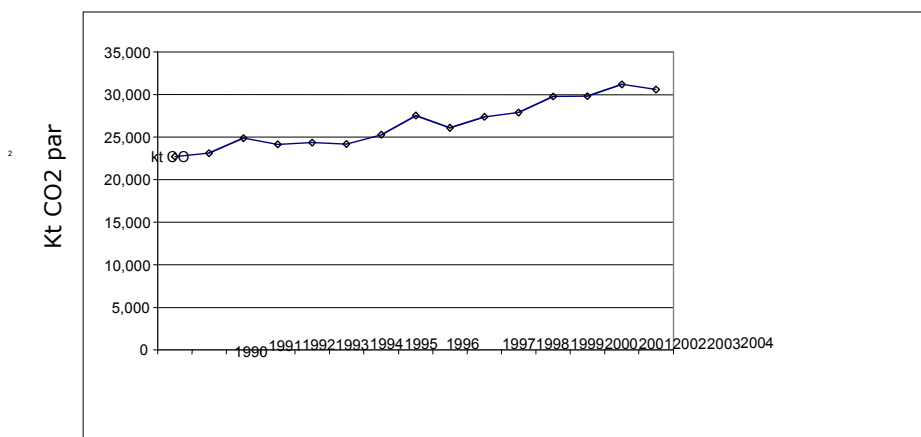


L'énergie géothermique n'est pas sans émission de gaz à effet de serre. Elle dégage du CO_2 et du méthane dissous dans les fluides géothermiques à des taux allant de l'équivalent de 0,62 kt de CO_2 pour Wairakei à l'équivalent

de 15,05 kt/_{CO2} pour Kawerau⁴. Il semble que les gisements développés le plus récemment émettent plus de gaz, la quantité de méthane étant presque dix fois supérieure à celle de _{CO2} dans la plupart des cas.

Les autres émissions de gaz à effet de serre de la Nouvelle-Zélande sont élevées par rapport à celles d'autres pays. Elles proviennent essentiellement du secteur agricole, comme le méthane qui provient de la digestion anaérobie du bétail ruminant, et l'oxyde nitreux résultant de l'application d'urée sur les sols. La croissance rapide de l'exploitation laitière a suivi le rythme de l'accroissement de la demande en carburant fossile, donc la proportion des émissions à effet de serre agricoles est restée assez constante ces dernières années.

Figure 4 : Émissions de _{CO2} d'énergie par habitant



Source des données : MED 2005, Émissions de gaz à effet de serre par l'industrie de l'énergie 1990-2004.

Calcul de l'indicateur

La valeur 1 de cet indicateur est la moyenne internationale des émissions par habitant en 1990 de dioxyde de carbone exprimée en carbone, c'est-à-dire 1130 kg de C/hab. La valeur 0 représente 30 % de cette valeur ou 339 kg de C/hab. La valeur de l'indicateur en 2004 se chiffre à 2,202 un résultat pire que 1,80 en 1990.

L'indicateur 2 : Impacts environnementaux locaux du secteur de l'énergie

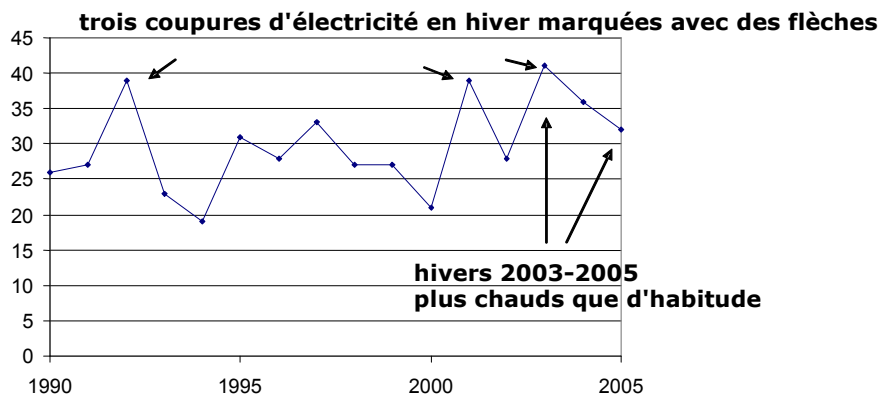
Les impacts environnementaux locaux de la production énergétique de la Nouvelle-Zélande comprennent la perte d'actifs environnementaux et culturels due aux barrages de presque toutes les grandes rivières et de plusieurs des plus petites. Le bas niveau des eaux des lacs ou des rivières, les variations du débit des rivières, et de sérieuses inondations à l'occasion sont des sujets d'inquiétude permanents. Par le passé, les propositions de projets électriques du gouvernement ont également suscité d'importantes préoccupations

⁴ Données des émissions de CO₂ et de CH₄ de MED (2005 p. 87, données de production de l'ensemble des données de la Commission de l'électricité, Brian Kirtlan, comm. pers.

culturelles, mais une consultation avec les Maoris a permis de surmonter ces préoccupations dans les projets les plus récents. L'eau de refroidissement déversée par une centrale d'énergie thermique de 1000 MW élève la température de la rivière et la production est limitée pendant les mois d'été. Les impacts locaux de la production de gaz et de pétrole sur terre sont en général bien circonscrits, mais on pense que le développement des mines de charbon pour l'exportation pourrait avoir de graves impacts locaux.

Les impacts environnementaux provenant de l'utilisation de l'énergie touchent beaucoup plus de personnes en Nouvelle-Zélande que ceux provenant de la production de l'énergie, à cause de sa population essentiellement urbaine. Une étude récente commandée par le Ministère du transport suggère que les fines particules dans l'air tuent autant de personnes que les accidents de la route (MoT, 2005). En 2005, une norme environnementale nationale (NES) pour la qualité de l'air entra en vigueur, interdisant des activités polluantes comme de brûler les déchets dans les sites d'enfouissement et établissant des normes pour la qualité de l'air au niveau des fines particules (PM10) et de quatre autres polluants atmosphériques. Les autorités locales devraient passer les décrets nécessaires pour s'assurer que les normes soient respectées.

Figure 5 : Nombre de jours où la directive sur la qualité de l'air de l'OMS a été dépassée à Christchurch



Christchurch et d'autres villes et localités de l'est de l'Île du Sud subissent des niveaux de pollution très élevés les matins d'hiver calmes. Le Conseil régional interdit maintenant les feux ouverts et exige des poêles à bois fermés pour respecter la norme d'émission stricte de 1,5 g de particules fines par kg de carburant brûlé. Une proposition en 2002 qui suggérait de retirer progressivement même les poêles à bois efficaces de la zone à air pur de Christchurch a reçu une opposition farouche, étant donné que le bois est de loin le moins cher des carburants de chauffage domestique (autre que le charbon) dans la plupart des districts de l'Île du Sud. La nouvelle norme environnementale nationale renforce la pression pour une interdiction.

L'analyse coût-bénéfice de la diminution de la combustion de bois n'a pas pris en compte le fait que beaucoup de maisons ne sont pas chauffées correctement. Les calculs économiques se basaient sur les prix de l'électricité domestique en 2001, qui ont augmenté depuis jusqu'à 40 % en moyenne. Il n'y a pas eu d'étude systématique pour séparer les effets sur la santé des particules de fumée de ceux dus à la pollution atmosphérique intérieure provenant du chauffage au GPL et de maisons froides. Un tiers des ménages de la Nouvelle-Zélande utilisent des radiateurs portatifs au GPL, qui libèrent des polluants de combustion directement dans les zones d'habitation, causant de l'humidité, ce qui est considéré comme un facteur contribuant aux problèmes de santé tel que l'asthme et qui peut également endommager la structure et le contenu des maisons.

Le gouvernement central prône vivement une application stricte des normes, ce qui forcerait une élimination à grande échelle des poêles à bois dans les villes et localités concernées. Quelques habitants de Christchurch demandent que l'on interdise les émissions de fumée au lieu d'interdire les poêles. Le Conseil régional subventionne le remplacement de poêles à bois – essentiellement, par des pompes à chaleur. Celles-ci, bien que trois fois plus efficaces que les radiateurs électriques ordinaires, continueront à aggraver la demande d'électricité aux heures de pointe ce qui entraîne à son tour des investissements très coûteux en nouvelles installations de transport et de distribution.

Calcul de l'indicateur

L'indicateur que nous avons choisi pour la pollution locale est le nombre de jours par année où la norme OMS relative aux PM10 a été dépassée à Christchurch, non les émissions de PM10 par habitant. Sa valeur en 2004 était de 1,256, ce qui indique un impact légèrement plus mauvais que la valeur de référence, 1 en 1990.

Viabilité Sociale

Indicateur 3 : Ménages ayant accès à l'électricité

Toutes les maisons de Nouvelle-Zélande utilisent l'électricité, à l'exclusion éventuelle d'une poignée de ménages ruraux éloignés. Les ménages qui ne sont pas connectés au réseau génèrent presque toujours leur propre électricité, habituellement avec des générateurs au diesel, mais de plus en plus à partir de micro barrages hydrauliques, des éoliennes ou de cellules photovoltaïques, ou une combinaison de ces techniques.

La distribution rurale a été subventionnée entre 1945 et 1990 par le biais d'une petite taxe sur les revenus des entreprises d'électricité locales. Certains des scénarios ultérieurs étaient très ambitieux et ne seraient pas considérés aujourd'hui comme étant économiquement viables. Les entreprises de gestion de réseau électrique doivent maintenir des lignes non rentables jusqu'en 2013, mais il est probable que, dans certaines de ces zones, les prix augmentent tellement que les gens préféreront une production communautaire ou privée. À toutes fins utiles, l'approvisionnement en électricité est universel, donc l'indicateur HELIO tel qu'il a été défini a la valeur de zéro.

Un des principaux problèmes d'accès en Nouvelle-Zélande est la perte d'approvisionnement temporaire, due à des défaillances du réseau ou à des pannes des centrales électriques, ou encore des pénuries d'énergie hydraulique exigeant une réduction de la consommation. En février 1998 (l'été en NZ), tout le quartier des affaires du centre d'Auckland a été sans électricité pendant cinq semaines parce que quatre câbles souterrains ont lâché l'un à la suite de l'autre. Les petites lignes de transport restantes, conjointement avec des générateurs au diesel dans les rues, fournirent un approvisionnement partiel de quelques heures par jour, mais beaucoup d'entreprises durent fermer. La compagnie d'électricité était donnée par le monde des affaires comme un exemple d'une politique agressive et réussie de privatisation, mais sa concentration sur la gestion des actifs financiers plutôt que physiques avait permis aux gestionnaires d'ignorer les signes de défaillance imminente des câbles.

La sécurité de l'approvisionnement en électricité est maintenant la responsabilité de la Commission de l'électricité. Les grands projets de transport ne peuvent pas être approuvés tant que la Commission n'a pas évalué l'éventualité de « solutions de rechange » y compris les améliorations en utilisation optimale des ressources énergétiques. Ce « test d'investissement dans le réseau » est reconnu comme favorisant l'investissement en transport par rapport à l'investissement en utilisation optimale des ressources énergétiques, un problème qui n'est pas encore résolu.

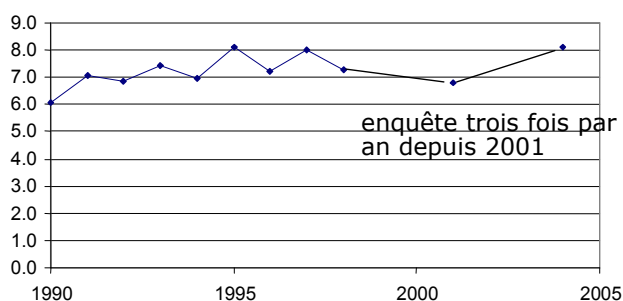
Un autre grand problème de sécurité est le manque d'afflux dans les lacs hydrauliques. Au cours de l'hiver 2001 et de l'automne 2003, les pénuries hydrauliques menèrent les prix du disponible à 100 c/kWh pendant de courtes périodes et à 25 à 50 c/kWh pendant plusieurs jours à la fois. Auparavant, les

prix du disponible étaient généralement de 2 à 5 c/kWh. Après chaque instance de pénurie, les producteurs négociaient dur pour les prix de l'électricité à long terme, capitalisant ainsi sur la profitabilité résultant des pénuries. En moyenne, les prix de l'électricité résidentielle ont augmenté de 40 % depuis 2001, causant des privations aux consommateurs à revenus fixes.

Les représentants des consommateurs se sont plaints énergiquement et ont finalement eu gain de cause au sujet des bénéfices sans cesse croissants des producteurs-commercialisateurs et la Commission du commerce a commencé une enquête sur les prix de vente au détail et de gros de l'électricité (Business New Zealand, 2005). Cependant, il n'y a pas de seuil légal ou réglementaire pour les entreprises qui augmentent les prix, juste quelques déclarations vagues et souvent contradictoires dans la Déclaration de principes sur l'électricité du gouvernement.

L'indicateur « Accès à l'électricité » le plus approprié pour la Nouvelle-Zélande est une mesure de la pauvreté en énergie : la proportion du revenu familial des ménages à faible revenu dépensé en énergie (gaz, bois et charbon). Ce sont les factures d'électricité, et non les prix de l'électricité, qui comptent ; celles-ci devraient être contrôlées par le biais d'investissements en utilisation optimale des ressources énergétiques et une gestion saine de la demande, même alors que les prix augmentent. L'idéal serait qu'on utilise des compteurs intelligents qui informent les ménages des prix en temps réel, facilitant les tarifs qui récompensent une demande sensible au prix, permettant aux consommateurs de recevoir une information de facturation précise, plus fréquemment qu'avec une lecture de compteur tous les deux mois ou même une fois par trimestre, améliorant ainsi les flux de trésorerie, vitaux pour les petites entreprises autant que pour les consommateurs résidentiels. Ceux-ci sont en train d'être installés dans plusieurs pays, dont la Norvège et l'Australie. À Sydney, on rapporte que 25 000 clients dont les compteurs notent les heures d'utilisation ont fait une économie de 10 % sur leurs factures d'électricité et jusqu'à 30 %. Cependant, les clients ayant des charges de climatisation élevées payent plus. Le fournisseur, Energy Australia, espère couper son programme de travaux d'immobilisations qui augmente en flèche en s'éloignant d'un tarif forfaitaire et a l'intention de répercuter les économies sur les consommateurs (Frew, 2006). La Commission de l'électricité a un projet sur la gestion de la charge, bien que les représentants nationaux des consommateurs n'aient joué qu'un petit rôle à ce jour.

Figure 6 : **Groupe de revenus dans le plus bas décile :**
pourcentage du revenu dépensé en carburant et en
électricité



Nous définissons comme « faibles revenus » ceux qui se trouvent dans la fourchette du plus bas décile. En 2004, le revenu médian de ce groupe était de 88 % de la limite supérieure de cette fourchette ; en guise d'approximation, nous appliquons la même correction aux autres années.

Calcul de l'indicateur

La valeur de notre indicateur alternatif était de 6,1 % en 1990 et de 8,1 % en 2004. Il n'est pas souhaitable que cette valeur descende à zéro ou même qu'elle soit si basse que les contribuables doivent la subventionner. L'objectif choisi ici est de 5 %, une valeur raisonnable même pour les gens à faible revenu et susceptible d'être atteinte même si les prix de l'énergie augmentent.

Indicateur 4 : Investissements dans l'énergie propre

Cet indicateur mesure le rapport entre l'investissement en « énergies propres » et l'investissement total dans le secteur de l'énergie, pour chaque année. Les exigences pour une série complète étant très importantes, les calculs ont été effectués pour 1990 et 2004 seulement.

Les « énergies propres » sont définies dans ce rapport comme comprenant la production de centrales hydroélectriques de moins de 10 MW, de centrales géothermiques de moins de 100 MW et les nouvelles sources d'énergies renouvelables. En fait, les petites stations hydrauliques ne sont pas nécessairement « propres » – la plupart des celles construites avec une subvention en 1977 ont été extrêmement coûteuses et deux projets de canaux ont échoué avec l'inondation de terres cultivées adjacentes (Rennie, 1989). La subvention a été coupée après quelques années seulement.

Toute la production éolienne sera considérée ici comme « énergie propre », bien qu'elle ait un impact environnemental significatif lorsqu'elle se trouve près des zones urbaines. Un parc d'éoliennes proche de Wellington a récemment obtenu un permis d'exploitation. Il devrait se composer de 70 éoliennes de 3 MW chacune, dont certaines à moins d'un kilomètre des maisons, avec plus de 100 maisons affectées le long de deux routes rurales.

Les opportunités d'emploi dans la production éolienne à grande échelle ne sont guère meilleures que celles dans l'hydraulique à grande échelle. Actuellement, un taux de change élevé est défavorable aux fabricants d'éoliennes néo-zélandais, tandis que de grandes éoliennes européennes sont importées grâce à des contrats favorables. Un fabricant d'éoliennes néo-zélandais coté en bourse a mis au point et testé des éoliennes à double hélice avec un générateur synchrone qui offre le potentiel de générer de l'emploi en Nouvelle-Zélande. Des règles de marché qui sont actuellement en négociation pourraient autoriser les propriétaires de générateurs synchrones à profiter de « services auxiliaires » liés à la qualité de l'électricité, ainsi qu'à la production d'énergie.

Au milieu des années 90, la production d'électricité renouvelable à petite échelle était sur la bonne voie pour contribuer de manière très significative à la satisfaction de la croissance encore modeste de la demande. Environ

350 MW en centrales électriques de ce type ont été construits par des entreprises d'électricité locales pendant cette courte période où une pénurie en production semblait imminente.

La mise en service de pratiquement 1000 MW de production au gaz à grande échelle après 1998 a maintenu les prix de gros de l'électricité à un niveau bas - environ 2,5 à 5 c/kWh la plupart du temps, retardant ainsi l'expansion prévue de deux parcs d'éoliennes, comme décrit dans la section Secteur de l'énergie.

Les énergies propres comprennent également la transformation des déchets industriels, en particulier ceux de l'industrie forestière, en chaleur. Ceci augmente progressivement et produit maintenant une grande proportion des énergies renouvelables de la Nouvelle-Zélande autre que l'hydraulique et la géothermie.

Les feux de foyers domestiques demeurent une source importante d'énergie mais constituent actuellement la plus grande source de pollution de l'air en particules dans trois villes et vingt-six localités, la plupart d'entre elles dans l'Île du Sud, qui subissent des inversions de température en hiver. Nous considérons que seuls les chauffages à pastilles et les poêles à bois à très basse émission sont des « énergies propres ».

L'investissement en utilisation optimale des ressources énergétiques est aussi considéré « énergie propre » et a le potentiel pour remplacer une bonne partie de la production d'électricité qui est planifiée actuellement. Nous décrivons ici quatre initiatives en cours.

Le budget de 11 millions de dollars de l'EECA est entièrement destiné à l'utilisation optimale des ressources énergétiques et aux énergies renouvelables (EECA, 2005). Ses principaux programmes en 2004 encourageaient l'utilisation optimale des ressources énergétiques dans les industries grandes consommatrices d'énergie, des mesures spécifiques dans l'énergie du transport y compris la gestion des flottes par les entreprises. Elle espère susciter d'autres dépenses, de deux à quatre fois supérieures.

En 2004, le programme de l'EECA d'amélioration de l'efficacité des ressources énergétiques par les ménages a été appliqué à 3400 ménages à faibles revenus ; à un coût typique de 2000 \$ par ménage, cet investissement s'est élevé à 7 millions de dollars. Son programme de chauffe-eau solaires déboucha sur l'installation de 1700 systèmes ; supposant un coût par système de 4000 \$, c'était un investissement de 7 millions de dollars. Les programmes de l'EECA pour les économies d'énergie commerciales et en particulier industrielles n'étaient pas comptabilisés de la même manière vraisemblablement pour des raisons de secret commercial, mais nous supposons ici qu'un montant équivalent a été investi dans le secteur commercial et que les programmes industriels d'utilisation optimale des ressources énergétiques et d'énergies renouvelables ont été divulgués dans les rapports annuels.

Le Ministère de l'environnement a prévu un budget de 50 000 \$ par an pour son projet de « maisons chaudes » pour réduire la pollution atmosphérique

due aux feux de bois par le biais de l'isolation des maisons et le remplacement de vieux poêles à bois par d'autres appareils de chauffage (MFE, 2006). Tous ces développements sont à fort taux d'emploi mais ils sont petits si on les compare à la poursuite de l'investissement en capital dans du matériel faisant une utilisation inefficace de l'énergie dans tous les secteurs : résidentiel, commercial et industriel.

Environment Canterbury (2005) a prévu un budget de 52 millions de dollars sur 12 ans pour subventionner des chauffages propres (essentiellement électriques) pour remplacer de vieux poêles à bois et pour isoler des maisons ; ceci représentera en moyenne $\frac{1}{4}$ du coût d'une installation, mais les personnes à bas revenu seront totalement subventionnées. L'adoption de systèmes de chauffage de remplacement a atteint 3675 en deux ans, dont la plupart étaient pour des ménages à faible revenu et qui étaient, par conséquent, également admissibles à une subvention couvrant la totalité des coûts de l'isolation. Supposant une valeur totale de 4000 \$ investis par ménage, et supposant 2000 maisons, on estime à 8 millions de dollars l'investissement de 2004.

La Commission de l'électricité (2005) vient juste de lancer un document de consultation sur son plan de 2 millions de dollars pour subventionner des ampoules fluorescentes compactes à usage résidentiel, visant 3,5 millions d'ampoules (la plupart de 20 watts) qui devraient représenter une économie de 300 GWh d'électricité par an et 200 MW pendant les périodes de pointe hivernales. Pour la subvention de 2 millions de dollars, la Commission espère un investissement total public/privé de 26 millions de dollars, en comptant le coût des ampoules fluorescentes compactes et les coûts de commercialisation. Il est prévu que les ménages économisent 500 millions de dollars en électricité et en dépensant moins pour remplacer les ampoules à filament de tungstène. Il faudra que les ampoules aient un facteur de puissance de 0,9 ou plus et qu'elles génèrent très peu d'harmoniques – les premières ampoules fluorescentes compactes sur le marché néo-zélandais avaient un facteur de puissance d'environ 0,5 et perturbaient les radios et l'équipement électronique.

Par opposition à ce qui précède, on considère que « l'énergie conventionnelle » comprend la production de pétrole, de gaz et de charbon et les grandes installations hydrauliques. La Direction des minéraux d'État du Ministère du commerce tient des dossiers détaillés sur les dépenses à la fois d'exploration et de développement des gisements de gaz et de pétrole, dans le cadre du régime de licences pétrolières. En 2000-2004, les dépenses de forage maritime exploratoire et d'analyses sismiques étaient en moyenne de 100 millions de dollars par an, plus 100 millions de dollars pour l'exploration terrestre. Le forage des puits de production maritime coûte 110 millions par an et les puits de production terrestres, 72 millions de dollars. Aucune tendance nette dans les dépenses n'est apparue au cours de ces années.

Le forage en 1990 a également été substantiel, avec 6 puits terrestres et 6 puits maritimes. Les données sur les dépenses de ceux-ci ne sont pas disponibles, mais en comparant le nombre de mètres de forage et de puits avec des données plus récentes, les dépenses sont estimées à 360 millions de dollars.

Des données équivalentes ne sont pas disponibles pour les dépenses dans les mines de charbon. Solid Energy, une entreprise propriété de l'État, produit environ 80 % du charbon de la Nouvelle-Zélande et son état de flux de trésorerie indique 30 millions de dollars de liquidités pour l'achat de l'usine, la propriété et l'équipement. La valeur comptable de toutes ses mines en exploitation est de 24 millions de dollars ; celle des mines en développement est de 30 millions de dollars.

Les investissements en transport et en distribution sont de la nature des énergies « conventionnelles », mais aussi importants pour les énergies à petite échelle et renouvelables que pour les grandes centrales électriques. Par conséquent, l'investissement en réseau ne sera pas compté dans l'indicateur HELIO.

L'investissement de 1990 en énergies renouvelables à petite échelle a été pratiquement sans effet. Les entreprises d'électricité locales étaient en train d'apprendre à devenir des « entreprises à succès » et ont cessé de se concentrer sur l'accroissement de la production locale. Quelques-unes ont maintenu des services de conseil pour les ménages, mais aucun investissement significatif en utilisation optimale des ressources énergétiques n'en résulta. Un développement d'énergies renouvelables à petite échelle découla d'une subvention à la recherche pour mettre au point la fabrication de bûches à partir de sciure de bois et autres déchets de scieries ; l'investissement réel dans ce projet en 1990 est estimé à 0,1 million de dollars.

Les investissements en transport et en distribution sont très importants. Un excédent de lignes a été posé dans les années 80, donc il est probable qu'il n'y ait pas eu d'investissement important dans les années 1990. L'utilisation optimale des ressources énergétiques est habituellement neutre ou réduit la pression sur les réseaux, par conséquent l'investissement en réseau serait attribuable à la production distante à large échelle d'énergies « non propres ». Cependant, en Nouvelle-Zélande, ceci est plus que compensé par la capacité des réseaux à aplanir la production intermittente des parcs d'éoliennes. Étant donné que les deux effets tendent à s'annuler mutuellement, l'investissement dans les réseaux ne sera pas pris en compte dans l'indicateur HELIO.

Calcul de l'indicateur

La valeur de l'indicateur HELIO de 0,54 en 2004 est excellente par rapport aux années précédentes et reflète la mise en service de 127 MW de production éolienne.

Viabilité économique

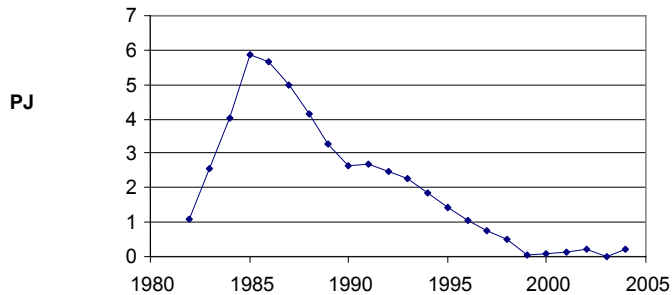
Indicateur 5 : Résilience des échanges énergétiques

L'indicateur HELIO de « résilience » pour les pays importateurs de pétrole est conçu sur le principe que l'importation rend les pays financièrement vulnérables aux augmentations internationales des prix du pétrole et aux variations du taux de change. L'indicateur généralise cette dépendance en incluant les importations de tous les carburants fossiles.

En Nouvelle-Zélande, les importations de pétrole sont le meilleur indicateur unique de résilience, étant donné que seuls les carburants pour le transport sont fortement concernés par les prix internationaux de l'énergie. L'autosuffisance pétrolière a atteint son maximum à 45 % quand un réservoir de pétrole du gisement de Maui a été capté en 1997, mais a chuté à 15 % du total du carburant pour le transport en 2004 (Bumby, 2005). Lors des chocs pétroliers des années 70, le pétrole représentait 20 % de la facture des importations de la Nouvelle-Zélande ; il est tombé à environ 5 % au fur et à mesure que la production de la Nouvelle-Zélande a augmenté et que les prix ont chuté, mais il est revenu à 20 % en 2004. Le pétrole local est coté au prix international du pétrole et les ressources indigènes appartiennent presque en totalité à des étrangers. Par conséquent, le rapport entre le pétrole importé et la consommation totale de pétrole en Nouvelle-Zélande – l'approximation la plus proche d'un indicateur HELIO – en dit encore trop peu sur les prix de l'énergie en Nouvelle-Zélande.

L'approvisionnement en charbon est abondant. Ce sont les émissions de carbone plutôt que la capacité à importer ou à exporter qui détermineront le rôle que le charbon va jouer dans le mélange des énergies en Nouvelle-Zélande. Le gaz n'est pas abondant actuellement, étant donné que le gisement de Maui a brusquement baissé, tel que prédit en 2002 – en réalité, la Nouvelle-Zélande a déjà dépassé le point culminant de production. Mais le gaz de la Nouvelle-Zélande ne convient pas comme indicateur HELIO de résilience, étant donné que le gaz n'est pas importé actuellement, donc les comparaisons entre 1990 et le présent ne sont pas significatives. Le gisement de Maui a récemment fourni l'essentiel du pétrole indigène de la Nouvelle-Zélande, étant donné qu'une plate-forme maritime distincte a capté une zone riche en pétrole en 1996, mais cette source est maintenant presque épuisée.

La « résilience », dans son sens courant, souffre d'une dépendance excessive d'une source unique d'approvisionnement, que ce soit du gaz naturel, du pétrole de l'OPEP ou de la pluviosité locale dans le cas de la production hydraulique. Les énergies renouvelables ne sont évidemment pas soumises aux augmentations directes des prix des carburants. Cela leur procure un avantage commercial et, en fait, avec les hausses rapides du prix du gaz, la production éolienne d'électricité est en pleine expansion. Ceci permet d'améliorer la résilience de l'approvisionnement électrique.

Figure 7 : Ventes de GNC, PJ par an

La Nouvelle-Zélande a manqué l'occasion de mettre au point un secteur du transport vraiment résilient. Le gaz terrestre, puis le gaz maritime, ont été mis en exploitation juste à temps pour compenser l'impact économique de la première crise du pétrole de l'OPEP. Des gisements de gaz d'environ 1000 PJ et 5000 PJ ont été mis en exploitation en 1973 et 1979 respectivement. Il était facile de croire que d'autres grandes découvertes suivraient, mais après 30 années de prospection, seulement 140 PJ de réserves de gaz exploitable ont été développées, avec environ encore 1360 PJ que l'on considère actuellement commercialement viables au prix du gaz prévu dans le futur.

De 1979 à 1984, le gouvernement a encouragé le gaz naturel comprimé (GNC) et le gaz de pétrole liquéfié (GPL) comme un pas vers l'autosuffisance en carburant pour les véhicules. Les subventions ont payé la moitié du coût de l'installation des stations de service de GNC et une partie du coût de la conversion des voitures au GNC. L'utilisation du GPL était encouragée dans les zones où il n'y avait pas de réseau de distribution de gaz naturel. Un réseau de presque 300 stations-service de GNC garantissait une bonne disponibilité et environ 5 % des voitures ont été transformées au moment du boom. La technologie nécessaire pour convertir les moteurs de gros camions a été mise au point et commercialisée. Mais en 1985, le gouvernement, conforme à sa nouvelle philosophie, supprima les subventions « afin que le secteur se suffise à lui-même ». Les conversions de voitures devinrent minimales et les stations de service de GNC ont perdu leur clientèle et ont fermé. Plus de 20 millions de dollars en fonds gouvernementaux et plusieurs fois ce montant en investissements privés en GNC ont été liquidés, étant donné que l'équipement GNC a été vendu au prix de la récupération, essentiellement au Pakistan, ou simplement mis au rebut. Les ventes de gaz ont atteint leur maximum pour le GNC à 5,85 PJ en 1987 et avaient chuté à 0,073 PJ par an en 2000.

Un gisement de gaz qui est actuellement en développement, Pohokura, est évalué à un quart de la taille de Maui. S'il est destiné à une utilisation en Nouvelle-Zélande au lieu de l'exportation, il pourrait être la base d'un approvisionnement continu pour 20 à 30 ans, augmenté par le gaz restant dans les gisements existants et du gaz associé aux gisements de pétrole qui continueraient à être découverts et développés sans l'aide de subventions. Cela pourrait améliorer de façon considérable la résilience de la Nouvelle-Zélande et permettre une transition à l'approvisionnement en biogaz complètement renouvelable provenant de déchets et de ressources de

biomasse à faible coût. Cependant, le gouvernement continue à soutenir la prospection pétrolière et gazière dans l'espoir de trouver suffisamment de ressources pour conserver la position internationale de la Nouvelle-Zélande comme ayant un régime énergétique à bas prix.

Pohokura ne peut pas faire varier son débit aisément d'un mois sur l'autre pour compenser les pénuries saisonnières d'hydroélectricité. On compte maintenant sur le charbon, dont une partie est importée, pendant les années de sécheresse et pour satisfaire à la demande croissante en électricité. Les émissions de gaz à effet de serre augmentent en conséquence, comme nous l'avons expliqué à l'indicateur 1. Ceci n'est pas une contribution positive à la résilience.

L'énergie de la biomasse pourrait largement convenir comme complément de l'énergie hydraulique les années de sécheresse (cf. commentaire, indicateur 4). Le gaz restant de la Nouvelle-Zélande pourrait être de plus en plus destiné à des utilisations plus efficaces, allant du GNC pour véhicules, à la cogénération de chaleur et d'électricité et aux piles à combustible. Ce serait une véritable voie de développement viable, utilisant la concurrence, plutôt que la rhétorique, pour maintenir les prix proches des coûts. Les prix seraient plus élevés mais pas beaucoup plus élevés que les prix actuels. Mais, la concurrence authentique est anathème pour les propriétaires privés du réseau électrique, et leurs banquiers exigent des contrats fermes à la fois pour l'approvisionnement en carburant et la vente d'énergie pour toute nouvelle centrale électrique. Le gouvernement, qui possède la majorité de la production hydraulique, semble plus qu'heureux de prendre sa part des bénéfices élevés du secteur déréglementé d'aujourd'hui.

Il n'est pas évident, mais cependant vrai, que la Nouvelle-Zélande puisse devenir plus résiliente, et peut-être même réduire les augmentations de prix d'électricité prévues, en abandonnant tout encouragement à la prospection pétrolière et en s'appuyant uniquement sur les petits gisements existants pour faire le pont entre les carburants fossiles et la véritable viabilité énergétique.

La résilience dans le sens physique requiert non seulement des ressources primaires appropriées, mais aussi la fiabilité des systèmes qui les convertissent en énergie de consommation. À ce propos, la commercialisation d'entreprises énergétiques locales qui étaient auparavant détenues par l'État a soulevé de sérieuses préoccupations. La défaillance des câbles électriques d'Auckland a déjà été signalée (indicateur 3).

Il est impossible de quantifier ces aspects physiques de la résilience. Ils sont plus en rapport avec la planification commerciale et le potentiel géologique qu'avec les tendances en production de ressources déjà développées. L'indicateur suivant, « Poids de l'investissement », en tant que guide de l'impact de l'énergie importée, est bien plus éloquent au sujet de la résilience.

Calcul de l'indicateur

Mais, l'indicateur HELIO donne effectivement une représentation utile des tendances de l'autosuffisance en carburants fossiles et est signalé comme défini dans le résumé : 0,60 en 2004, une baisse de la résilience par rapport à 0,33 en 1990.

Indicateur 6 : Poids des investissements énergétiques publics

L'indicateur défini par HELIO se base sur la prémisse que l'investissement gouvernemental en approvisionnement énergétique décline des dépenses gouvernementales plus prioritaires, comme la santé et le bien-être social. Cette prémisse ne s'applique pas au marché énergétique déréglementé de la Nouvelle-Zélande. Les biens énergétiques appartenant aux gouvernements central ou locaux ne sont pas un poids actuellement étant donné qu'ils peuvent souvent générer des bénéfices élevés.

Le poids des investissements énergétiques en Nouvelle-Zélande est peut-être mieux indiqué par le flux à l'étranger des bénéfices et des transferts de capital par des entreprises d'approvisionnement énergétique partiellement ou complètement détenues par des étrangers. Si les entreprises détenues par des étrangers utilisaient leur capital plus efficacement que celles détenues par des Néo-Zélandais, il y aurait moins de raisons de s'inquiéter. Mais, pour les biens vendus, les modalités de la vente de biens, assorties d'une réglementation faible, a permis à leurs propriétaires étrangers de faire sortir du pays des bénéfices et des gains substantiels.

Une analyse complète du comportement et du rendement financier de Contact Energy, une entreprise provenant de la division de l'ECNZ et privatisée, a été faite par la Campagne contre le contrôle étranger d'Aotearoa (CAFCA, 2005).

La société Contact a été constituée en 1996 et emprunta pour payer l'État environ 1,6 milliard de dollars pour son actif et son passif. Son rapport annuel de 1998 révèle un investissement de 100 millions de dollars dans des biens de production australiens. Contact a vendu 40 % de l'entreprise en 1999 à un « actionnaire clé », Edison Mission Energy, et a offert le reste de ses actions sur le marché de la bourse de Nouvelle-Zélande. L'émission d'actions a été souscrite. Les modalités de l'émission donnaient une plus grande commission aux courtiers qui vendaient à des investisseurs étrangers qu'à ceux qui vendaient aux investisseurs locaux. Après l'émission initiale, le pourcentage détenu par des étrangers était estimé à 62 % (Gaynor, 1999). La vente rapporta au total 2,3 milliards de dollars à l'État, en comptant le prix de vente, les frais et les dividendes ordinaires et spéciaux.

Edison changea sa politique comptable en transformant ses droits sur le gaz de Maui, qui avaient été radiés, en un actif de 60 millions de dollars. Ceci apparut immédiatement dans les états financiers de Contact comme un bénéfice. Edison changea également l'évaluation des actifs de production de Contact de la valeur comptable à une reposant sur les flux de trésorerie anticipés. Ceci est un cercle vicieux, parce qu'une évaluation plus élevée entraîne un taux de rendement des actifs plus bas, ce qui justifie à son tour une augmentation des prix pour donner un taux de rendement acceptable. Ces changements ont plus que doublé la valeur des actifs de Contact par rapport au montant que l'entreprise avait payé pour ces actifs à l'origine.

Les flux de trésorerie augmentèrent comme prévu, non seulement à cause de l'évaluation circulaire, mais aussi parce que la production n'était plus suffisante pour satisfaire à la demande les années de grande sécheresse. Contact aida à créer la pénurie. Elle annonça la fermeture d'un générateur de

200 MW en 1999 et vendit un autre générateur de 125 MW en 2001 pour 200 millions de dollars à sa société mère, Mission Energy. Ce dernier générateur a ultérieurement été remplacé en 2004 par un générateur de 150 millions de dollars acheté par l'État et loué à Contact, financé par une taxe sur toute la consommation électrique. Cela illustre bien comment l'actionnaire clé a pris de gros bénéfices et les consommateurs d'électricité néo-zélandais se sont retrouvés avec la facture.

Edison vendit son actionnariat de 51 % dans Contact en 2004 à l'entreprise australienne Origin Energy, qui est prospecteur de gaz et de pétrole ainsi que producteur-commercialisateur d'électricité, avec un gain de 240 millions de dollars sur son prix d'achat d'origine. En cinq ans, Contact a déclaré 750 millions de dollars de bénéfices, versé 670 millions de dollars de dividendes et racheté 73 millions de dollars d'actions. Des dépenses en capital de 430 millions de dollars ont été payées, dont une partie en Australie et des investissements de 60 millions de dollars faits, également en partie en Australie.

La CAFCA commente ainsi sur les activités et le comportement de Contact. La société a accordé un traitement préférentiel à son principal « actionnaire clé », ce qui a été permis par des processus de politiques publiques naïfs. Elle a augmenté sa production et sa clientèle, ce qui lui a permis d'augmenter ses bénéfices sans la menace de faire baisser les prix de l'électricité. Elle s'est départie de centrales électriques plus anciennes, ce qui a permis de maintenir la stabilité du prix de gros. Son rapport annuel de 2004 (p. 6) affirme que « l'investissement nécessaire pour satisfaire à la demande énergétique ne se prolongera pas si les investisseurs ont le sentiment que les décideurs ne souhaitent pas permettre que les ajustements de prix nécessaires puissent avoir lieu ».

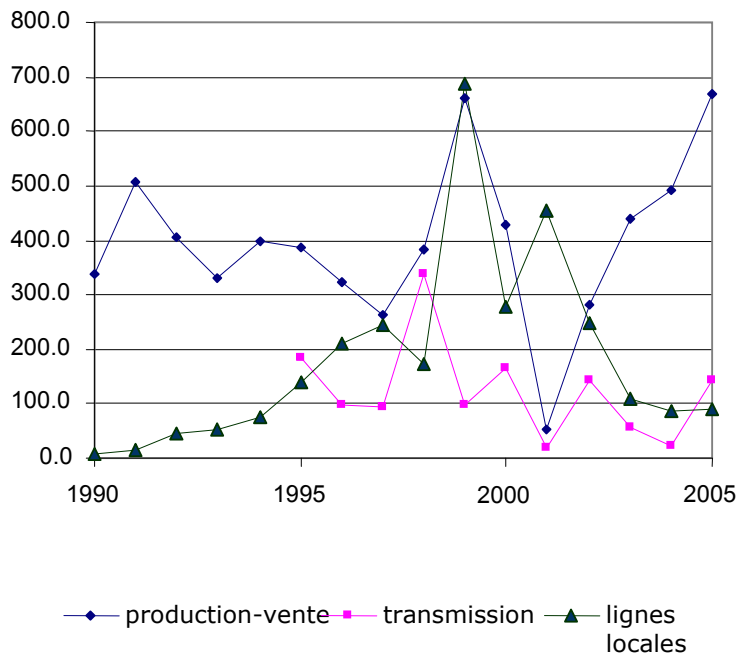
La CAFCA conclut que « la détermination de Contact à garantir ses bénéfices futurs a contribué à la 'nouvelle réalité' de la Nouvelle-Zélande qui est un approvisionnement électrique incertain et précaire qui coûtera évidemment encore et toujours plus. Les frais pour nous, en tant que consommateurs, ont peu de rapport avec les coûts de production encourus par les producteurs d'électricité et tout à voir avec les prix que le consommateur et les décideurs vont tolérer dans un effort pour éviter le spectre de plus grandes perturbations du service électrique ».

Une analyse simpliste des bénéfices (bénéfice net après impôts, tel que déclaré) faite par les principales entreprises énergétiques de la Nouvelle-Zélande peut être réalisée en utilisant l'enquête annuelle des « 200 plus grandes » entreprises néo-zélandaises publiée tous les ans en décembre par le magazine NZ Management. Ceci est une base de données importante, disponible au public, qui fournit des informations financières pour chacune des entreprises et qui a été soigneusement conçue pour éviter les incohérences et qui est soumise à un audit indépendant par une grande firme de vérificateurs. Les principales entreprises de distribution de pétrole et de gaz, de production et de commercialisation d'électricité et de gestion de réseau électrique (lignes locales et transport) sont mises en vedette presque tous les ans. Les rares lacunes sont compensées en se reportant aux rapports annuels, bien que les avantages d'un audit indépendant soit alors perdu. Les plus petites entreprises

d'approvisionnement et de distribution d'énergie sont laissées pour compte, à l'exception de celles qui étaient listées parmi les 200 plus grandes entreprises.

Comme le montre le graphique, les entreprises locales ont fait peu de bénéfices jusqu'en 1993, quand la nouvelle législation exigea d'eux un taux de rendement commercial. Les évaluations et les prix augmentèrent en conséquence.

Figure 8 : Secteur de l'électricité : bénéfice net après impôts, en millions de NZD du jour



La loi de 1998, qui exigeait qu'elles se scindent en sociétés distinctes de commercialisation et de gestion de réseau, a mené à une frénésie de fusions et de rachats, et l'évaluation déjà élevée de ces entreprises subit une autre hausse. La plupart des entreprises locales ont vendu leurs activités de commercialisation aux quatre producteurs résultant de la scission de ECNZ. Les bénéfices élevés des années 1999 et 2000 reflètent le gain sur ces ventes d'actifs, dont une proportion importante fut envoyée à l'étranger.

Les entreprises privées ont subi des pertes aussi bien que des gains. Au cours de la pénurie hydraulique de l'automne 2001, les prix de gros disponibles ont grimpé de façon spectaculaire. La Natural Gas Corporation, qui avait été vendue à 90 % à une entreprise australienne, AGL, s'était organisée en producteur-commercialisateur ainsi qu'en entreprise de gaz. Mais, en 2001, elle n'a pas eu suffisamment de production pour répondre à la demande de la clientèle et a perdu 312 M\$ de sa valeur pour les actionnaires. Dans ce cas, c'était vraiment le secteur privé qui a fait les frais des risques extraordinaires du marché de gros de l'électricité. Son actionnaire principal, AGL, a garanti la

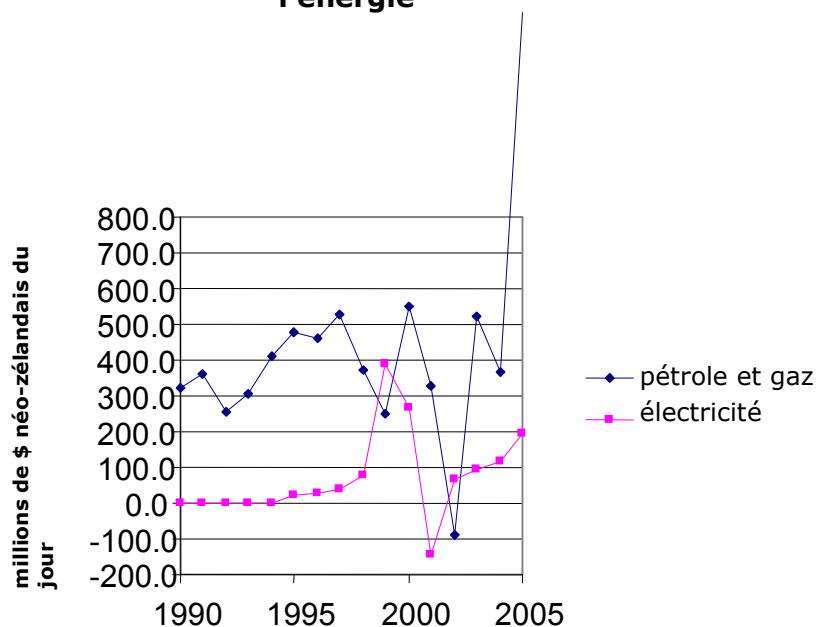
perte, qui a été reflétée dans les résultats nets d'AGL (principalement une entreprise de gaz) l'année suivante.

Les entreprises en sont vite venues à la conclusion que les risques de commercialisation devaient être compensés par une production de presque toute l'électricité qui serait vendue aux clients et elles ont donc acheté des blocs de clients qui concordaient autant que possible avec leurs actifs de production. Ceci a de beaucoup réduit la transparence du marché de gros de l'électricité et a déplacé le risque du fournisseur au consommateur. Par la suite, les prix au détail ont augmenté de façon significative chaque année après la pénurie de 2001.

Des bénéfices peuvent être bénéfiques s'ils sont retenus en Nouvelle-Zélande et utilisés pour financer d'autres développements énergétiques ou, à tout le moins, soutenir l'économie nationale. Seul le transfert de bénéfices à l'étranger est décrit ici comme étant un « poids ». Cependant, ce serait un travail de recherche énorme que d'essayer d'arriver même à une estimation. Au lieu de cela, nous utilisons un indicateur indirect simple pour les fonds transférés à l'étranger, soit le bénéfice net après impôts multiplié par le pourcentage estimé de propriété étrangère. Dans le cas de Contact Energy, ceci est inférieur à la valeur réelle transférée à l'étranger, tel que décrit dans l'analyse de la CAFCA.

Même le pourcentage d'actions détenues à l'étranger est difficile à confirmer : les estimations utilisées dans le graphique ont été faites par la Campagne contre le contrôle étranger d'Aotearoa en Nouvelle-Zélande (CAFCA).

Figure 9 : Composante étrangère des bénéfices provenant de l'énergie



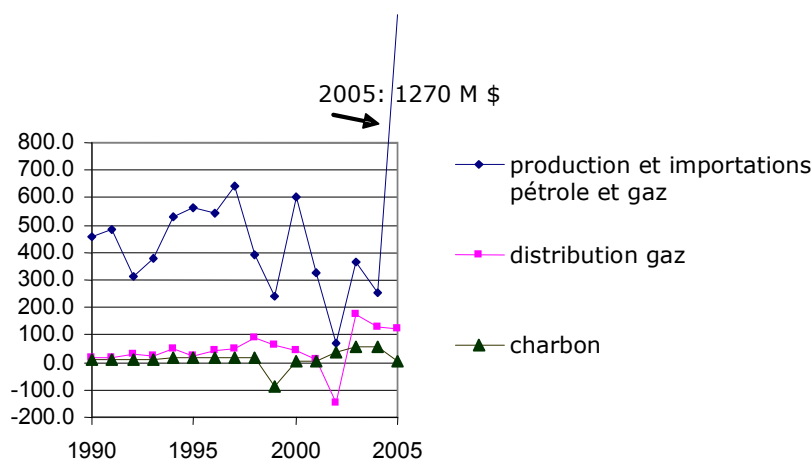
La plupart des entreprises locales de gestion de réseau électrique sont toujours la propriété de groupes ou de conseils locaux, mais la plus grande de

loin, la United Networks, était détenue à l'étranger jusqu'en 2004, lorsqu'elle fut acquise par le plus grand groupe, Vector. Ceci réduira vraisemblablement l'effet négatif sur la balance des paiements de la Nouvelle-Zélande de transférer des bénéfices à l'étranger. La deuxième plus grande, Powerco, est maintenant la seule entreprise de transmission importante dont la propriété est privée.

Les prix et les bénéfices élevés des entreprises d'électricité en 1998 et 1999 ont placé l'électricité à l'ordre du jour des élections de 1999. Le ministre de l'énergie de l'époque a soutenu que les prix de gros avaient été « divisés en deux » (en réalité, réduits d'environ 50 %) (Bradford, 1999) et a promis que la concurrence contrôlerait les prix de détail excessifs. Le ministre du nouveau gouvernement en 2000 a annoncé le lancement d'une enquête de large portée sur l'industrie de l'électricité, avec les préoccupations des consommateurs à l'ordre du jour (Hodgson, 2000). Les prix et les bénéfices ont tous deux chuté sous cette pression politique, mais sont remontés de nouveau après les pénuries hydrauliques de 2001 et 2003. « Le contrôle ciblé des prix » des entreprises de transmission et de Transpower a été introduit en 2003. Il est clair que les bénéfices des entreprises de gestion de réseau sont demeurés plus faibles qu'au milieu des années 90. Cependant, les prix de production et de commercialisation ont été laissés sous le contrôle du marché et les bénéfices sont nettement plus élevés en 2003 et 2004 (ainsi qu'en 2005).

Transpower vient d'annoncer son intention d'augmenter progressivement les prix afin d'accumuler des revenus pour des projets d'expansion à grande échelle de son système de transport. La Commission du commerce s'est opposée à cette intention et se propose de « prendre le contrôle » du service de transport d'électricité de Transpower à moins de recevoir de meilleures explications qu'elle n'ait reçues à ce jour. (Commission du commerce, 2006).

Figure 10 : Carburants fossiles : bénéfice net après impôts, en millions de \$ NZD du jour



Le secteur de production pétrolière et gazière a été encore plus profitable que celui de l'électricité et il est presque complètement détenu à l'étranger. L'année 2005 a vu les bénéfices de Shell Oil (NZ) défoncer l'échelle puisqu'elle

a vendu ses activités de production à Shell Exploration pour 829 M\$ (Anonyme, 2005). De plus, des profits importants semblent probables vu que les pénuries mondiales de pétrole deviennent plus fréquentes, ce qui provoque des fluctuations du marché comme celles des prix du disponible de l'électricité en Nouvelle-Zélande. La seule anomalie dans ce graphique provient de la perte subie par AGL en 2002 ; AGL est une entreprise d'électricité ainsi que de gaz et, en 2002, elle a honoré sa garantie de la perte massive de 312 M\$ subie par NGC l'année précédente.

En conclusion, avant que l'électricité ne soit restructurée dans les années 80, le poids du développement excessif de l'électricité et du gaz (cf. Figure 1, partie VI) était porté par les contribuables qui, en fait, subventionnaient les industries grandes consommatrices d'énergie qui avaient été mises en place pour utiliser le surplus de production. Aujourd'hui, le poids en est un de bénéfiques élevés provenant de l'électricité et du pétrole dans des marchés peu élastiques. Ces bénéfiques sont économiquement inefficaces et la proportion qui part à l'étranger s'ajoute au déficit de la balance des paiements. Actuellement, les clients résidentiels ne peuvent pas éviter les augmentations de prix des producteurs-commercialisateurs vu que toutes les entreprises agissent de la même façon. Les clients industriels sont vulnérables aux actions des producteurs qui contrôlent le marché, ce qui semble se produire de temps en temps sur le marché de gros, ainsi qu'à la décision unilatérale de Transpower de hausser ses prix de transport.

La « menace d'une réglementation », tel que démontré en 1999, semble être plus efficace que la réglementation elle-même. À ce jour, la réglementation conçue en consultation avec des représentants industriels a été superficielle et faible. Les inquiétudes persistantes au sujet d'un échec du marché pour l'électricité a mené la Commission du commerce à enquêter sur les marchés d'électricité de gros et de détail ainsi que sur le comportement des producteurs-commercialisateurs. L'enquête, sous la Partie II de la Loi sur le commerce, ne sera pas publique et, à l'encontre de la Commission de l'électricité, la Commission du commerce est indépendante du gouvernement. Le « pouvoir du marché » n'est pas défini en loi ou en réglementation néo-zélandaise, donc les résultats pourraient ne s'appliquer qu'à des réglementations futures plutôt qu'au comportement actuel de recherche de bénéfiques.

Calcul de l'indicateur

Pour calculer l'indicateur tel que défini par HELIO, nous utilisons les dépenses réelles sur des projets propriété de l'État de carburants fossiles en 1990 et 2004. Les chiffres sont très petits en comparaison du PIB, ce qui donne un indicateur de valeur 0 pour les deux années.

Un autre indicateur peut être défini comme étant le montant de bénéfiques du secteur de l'énergie qui a été payé à l'étranger. Nous établissons un but de zéro bénéfique payé à l'étranger (Y), et prenons 1990 comme point de départ (W). La valeur de I en 1990 était de 383 M\$; en 2005, de 1544 M\$, les deux exprimés en NZD réels en date de mars 2004. Les valeurs des bénéfiques sont si volatiles que les valeurs apparaissant sur la tendance linéaire seront utilisés plutôt que les valeurs réelles : en 1990, valeur de 350 M\$; en 2004, valeur de

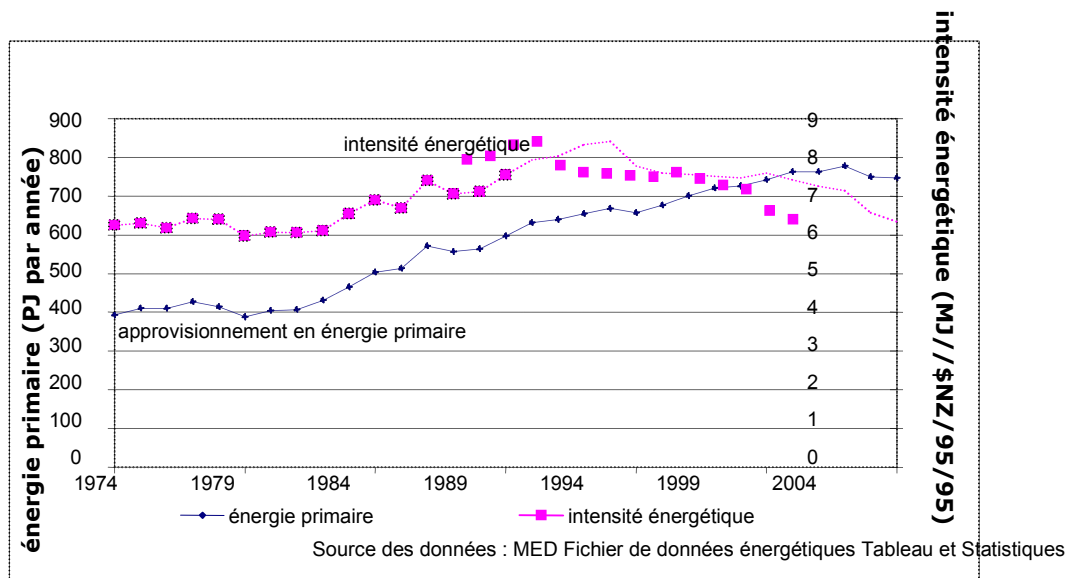
730 M\$. Ceci donne une valeur indicative de 1 en 1990 et de 2,1 en 2004 – une « empreinte » plus que doublée pour ce facteur.

Viabilité technologique

Indicateur 7 : Intensité énergétique

L'intensité énergétique est liée dans cette section à l'approvisionnement total en énergie primaire, pour permettre une comparaison avec les données de 1990. Cet indicateur « primaire » est très révélateur en Nouvelle-Zélande vu les très grosses pertes lors de la transformation d'énergie géothermique en électricité et une grosse partie de la chaleur de bas niveau gaspillée pourrait devenir utile que ce soit pour chauffer des serres ou pour sécher la biomasse. La série PIB fournie par Statistique Nouvelle-Zélande est une série de volumes en chaîne annuels exprimés en prix de 1995/96. Pour les graphiques, les données ont été utilisées telles quelles mais, pour l'indicateur, le PIB a été converti en dollars NZ réels de 2004, puis en dollars US sur la base des taux de change publics.

Figure 11 : Énergie primaire et intensité énergétique



Les fichiers du Dossier de données énergétiques pour l'énergie de consommation ne commencent qu'en 1995. L'approvisionnement en énergie primaire a crû lentement jusqu'en 1982 lorsque les premiers produits pétrochimiques ont été extraits du gisement de gaz de Maui puis a crû plus rapidement, avec une baisse, jusqu'en 2002 lorsque le gisement de gaz a commencé à réduire sa production. L'électricité et le carburant pour le transport, en particulier, ont eu une croissance soutenue au cours de cette période. La baisse d'énergie primaire en 2003 reflète la fermeture du dernier projet pétrochimique important, une usine de méthanol.

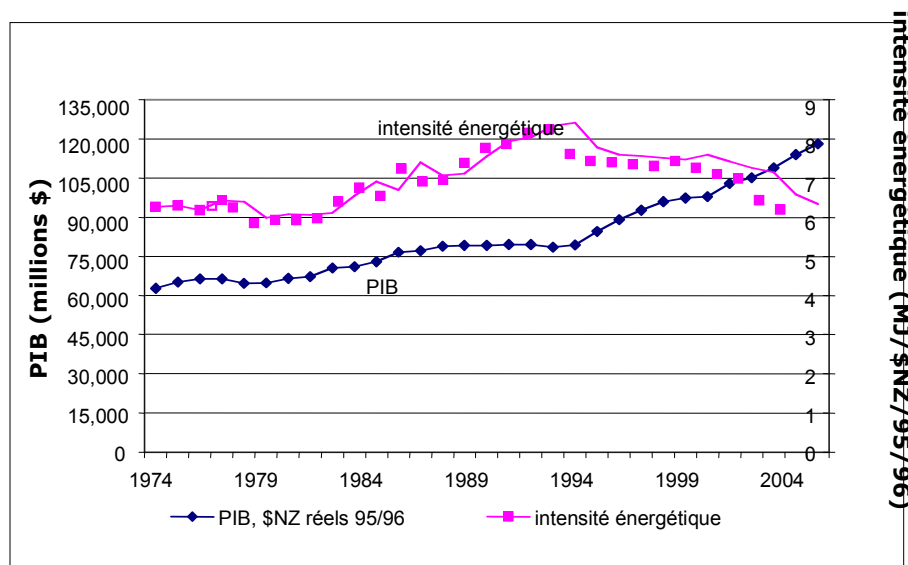
L'intensité énergétique a atteint son sommet en 1993 après quoi la tendance soutenue à la hausse a été renversée sous l'influence significative d'une

reprise de la croissance du PIB. La dernière révision de la politique sur l'effet de serre (Ministère de l'environnement, 2005) contient des commentaires officiels sur les tendances de l'intensité énergétique. Elle note que notre « dotation en ressources » a donné des prix d'énergie bas ce qui a encouragé des industries grandes consommatrices d'énergie comme l'aluminium et l'acier. Elle mentionne que l'intensité énergétique de la Nouvelle-Zélande est relativement élevée selon les normes de l'OCDE.

La révision donne également un rapport sur les analyses détaillées de la tendance qui séparent la contribution de changements structurels (produits de diverses industries), l'efficacité technique (de diverses industries) et la qualité de l'énergie (y compris celle des carburants liquides). Elle ne commente pas l'influence sur l'utilisation optimale des ressources énergétiques qu'ont eu les projets pétrochimiques « Voir grand » qui ont été construits pour utiliser le gaz de Maui, ni sur le fait qu'ils n'ont pas contribué de façon proportionnelle au PIB. Une partie importante de l'argumentaire de la révision avait été oblitérée – tel que prévu par la Loi sur l'accès à l'information - pour les parties qui pourraient contenir des informations concernant les politiques budgétaires du gouvernement ou des négociations commerciales internationales.

La révision commente les difficultés à déconnecter les émissions de la croissance économique et mentionne que cette séparation sera difficile pour plusieurs raisons, y compris le fait qu'une grosse partie de l'énergie primaire de la Nouvelle-Zélande provient déjà de sources renouvelables et que la Nouvelle-Zélande a un avantage relatif sur le plan international à cause du prix relativement bas de l'énergie. La pertinence des récentes augmentations des prix du gaz et de l'électricité n'est pas mentionnée.

Figure 12 : PIB et intensité énergétique

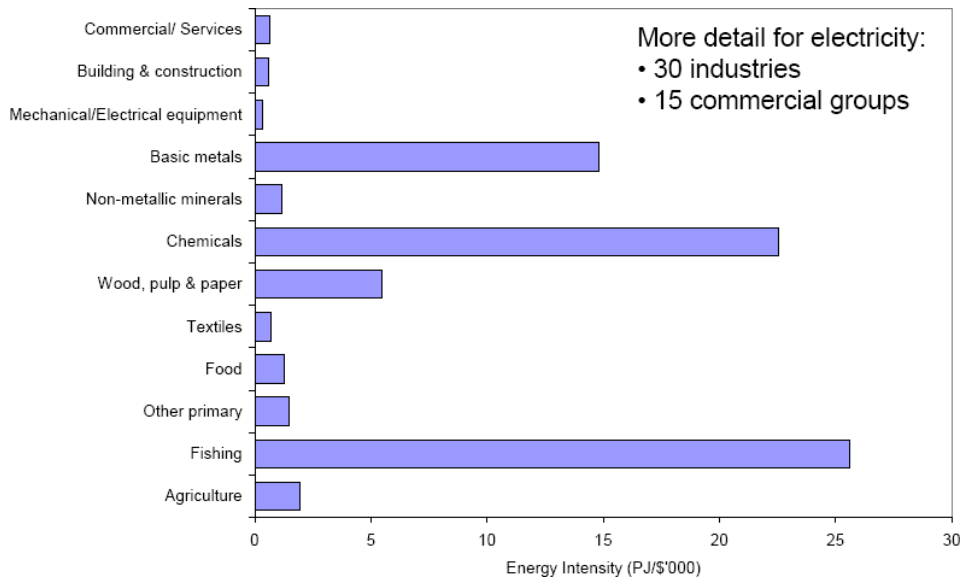


Source des données : MED Fichier de données énergétiques Tableau et Statistiques

La révision offre peu de commentaires sur les effets de la consommation d'énergie personnelle dans les résidences et les véhicules sur l'intensité énergétique observée.

Une analyse précédente par l'EECA (2000) a comparé l'intensité énergétique de la Nouvelle-Zélande à celle d'autres pays de l'AIE. Elle a noté qu'en 1999, le secteur du transport a produit 46 % du CO_2 provenant de l'énergie en Nouvelle-Zélande – ce qui est la proportion la plus élevée de l'OCDE. L'utilisation résidentielle d'énergie a baissé ces dernières années, partiellement à cause d'un mouvement de la population vers le nord ce qui résulte en moins de chauffage intérieur, partiellement à cause d'une meilleure isolation de nouvelles demeures et de nouveaux appareils plus efficaces, et partiellement par la réaction des ménages face aux prix de l'énergie à la hausse. L'efficacité technique du transport a augmenté mais une demande croissante de transport a neutralisé la baisse provenant d'une meilleure efficacité. L'EECA semble ne pas avoir publié d'analyses importantes sur l'intensité énergétique depuis l'an 2000. Le Ministère du développement économique prend maintenant la responsabilité de la politique gouvernementale en ce qui a trait à l'approvisionnement et la demande d'énergie. Depuis quelques années, il a utilisé un modèle d'économie-énergie, SADEM, à l'appui de ses scénarios (en fait, une gamme de prévisions) pour la demande et l'approvisionnement futurs en énergie. Il a récemment entrepris une révision de SADEM avec les parties prenantes et a noté que les hypothèses d'utilisation optimale des ressources énergétiques ont fait l'objet des critiques les plus sévères de la part des parties prenantes.

Le graphique ci-dessous, extrait de la présentation, illustre quelques-uns des arguments importants contre les croyances antérieures au sujet de l'intensité énergétique de divers secteurs. Notons que la production de méthanol (la majeure partie des « produits chimiques ») a cessé depuis que le graphique a été préparé. Les métaux de base (aluminium et acier) ne représentent plus le secteur le plus grand consommateur d'énergie de l'économie – la pêche utilise maintenant le plus d'énergie par rapport à son apport économique. Puis le bois, les pâtes et papiers utilisent beaucoup moins d'énergie que par le passé immédiat à cause de baisses des prix des marchandises, ce qui mène à une exportation des billes de bois (au mieux), ou tout simplement à une coupe complète des plantations avant que la récolte n'en soit rentable (au pire), afin de les convertir en pâturages laitiers.

Figure 13 : Intensité énergétique par secteur industriel

Un rapport qui vient d'être publié par Statistiques Nouvelle-Zélande (2006) présente les tendances détaillées de la demande en énergie de consommation, des émissions et de l'intensité énergétique ventilées en 25 secteurs économiques pour les années 1997 à 2003. Cela a exigé de soustraire la transformation énergétique (comme la production thermique d'électricité) pour éviter de compter en double. De plus, aucun effort n'a été fait pour inclure l'énergie géothermique ni celle de la combustion de bois parce qu'elles sont mal documentées.

En ce qui a trait à l'intensité énergétique, l'étude a conclu que le pétrole et les produits chimiques sont les industries les plus grandes consommatrices d'énergie (pour les années jusqu'en 2003 lorsque les exportations de méthanol étaient importantes) et que la pêche se situe au deuxième rang. Le facteur le plus important expliquant l'intensité énergétique élevée de la pêche est la baisse des volumes de prise des espèces principales, le hoki en particulier.

Le rapport confirme l'amélioration de l'intensité énergétique dans certaines industries importantes comme la fonte d'aluminium. Encore plus important, le transport et l'entreposage qui représentent environ 20 % de la demande énergétique de la Nouvelle-Zélande et 5 % du PIB néo-zélandais, ont connu une amélioration de 10 % en intensité énergétique depuis 1990. En 2003, le transport et l'entreposage ont émis 7,9 Mt de CO₂, ce qui en fait le plus gros émetteur de tous.

Le rapport inclut le secteur résidentiel dans son analyse, comparant la demande énergétique non pas au PIB mais aux dépenses de consommation des ménages. Il a trouvé que les ménages utilisent 80 % de l'essence en Nouvelle-Zélande et émettent plus de 20 % du CO₂ ; les deux augmentent à des « taux beaucoup plus élevés » que le total des dépenses des ménages.

Calcul de l'indicateur

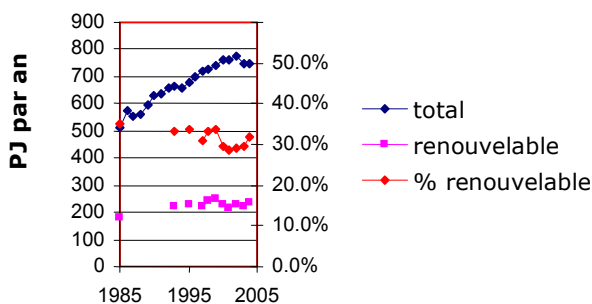
La valeur de l'indicateur d'intensité énergétique lie la performance de la Nouvelle-Zélande à une intensité énergétique moyenne mondiale en 1990. La valeur pour la Nouvelle-Zélande était très semblable en 1990 et en 2004, environ 0,35, très légèrement moins bonne en 2004 qu'en 1990.

Indicateur 8 : Énergies renouvelables

Il n'y a pas de subvention pour les énergies renouvelables, ni d'exigence réglementaire de les acheter. Jusqu'à la fin de 2005, le développement de sources d'énergies renouvelables était encouragé par le biais des crédits de Kyoto disponibles uniquement lorsque la rentabilité supporterait le développement de plusieurs parcs d'éoliennes. Les politiques sur le changement climatique sont actuellement en mutation, suite à l'annonce en décembre 2005 que la taxe proposée sur le carbone avait été abandonnée et qu'aucun mécanisme de remplacement n'avait encore été proposé. Il n'y aura plus de crédits de Kyoto avant que le problème de la politique climatique ne soit résolu.

Au cours de l'année civile 2004, l'approvisionnement en énergie primaire provenant de l'hydroélectricité était de 91 PJ, de l'énergie géothermique de 87 PJ, de la biomasse ligneuse de 32 PJ, du biogaz et des gaz d'enfouissement de 1,6 PJ, de déchets industriels de 16,5 PJ, de l'énergie éolienne de 0,6 PJ et du chauffage solaire de l'eau de 0,16 PJ. Les énergies renouvelables ont fourni 32 % de l'approvisionnement en énergie primaire de la Nouvelle-Zélande, comparé à 29 % l'année précédente. Ce pourcentage est plus faible que celui de 35 % en 1985 étant donné que le gisement de gaz de Maui dominait l'approvisionnement en énergie dans les années 80 et 90. Les données annuelles ne sont disponibles que depuis 1997.

Figure 14 : Énergie primaire totale, énergie primaire renouvelable



L'énergie de consommation fournie par l'énergie renouvelable est grandement touchée par les pertes dans la conversion de la source primaire en une énergie de consommation utilisable, surtout lorsque l'énergie provient de sources de chaleur à basse température. On estime que l'énergie hydraulique et l'énergie éolienne subissent une perte de 11 % entre la production et la consommation, provenant du transport et de la distribution. Pour d'autres types d'énergie renouvelable, les pertes sont identifiées pour chaque année dans les données fournies. La moyenne de 1985 à 2004 était de 85 % pour les pertes géothermiques et de 38 % pour les pertes au niveau de la biomasse et des déchets.

La production éolienne a connu la croissance la plus rapide, partant d'une valeur de base très faible. La première éolienne pour approvisionnement public était une turbine de 250 kW à Wellington en 1993 ; un parc de 3,5 MW a été construit en 1997 et plusieurs parcs éoliens ont été construits dans une zone à effet d'entonnoir au nord de Wellington entre 1998 et 2004 ce qui a amené la capacité totale de production éolienne de la Nouvelle-Zélande à 166 MW. Un prototype d'une turbine à double hélice de 500 kW, conçue et construite en Nouvelle-Zélande pour opérer en toute sécurité sous des vents de grande vitesse, est en exploitation depuis deux ans près de Christchurch et le travail vient de débiter sur un parc éolien de 49 MW utilisant cette technologie.

Le chauffage solaire de l'eau est encouragé par le nouveau gouvernement travailliste par le biais de prêts sans intérêts et un nouveau programme visant à installer 500 000 panneaux. On attend toujours les détails de ce nouveau programme de soutien.

Les statistiques officielles indiquent que l'utilisation résidentielle d'énergie solide (le bois de combustion et le charbon) se situe à 2,5 PJ par année sur un total de 57,6 PJ. Cependant, un projet sur 10 ans pour documenter complètement l'utilisation finale réelle d'énergie dans 400 maisons choisies au hasard conclut que le carburant solide (principalement le bois) fournit 15 % de l'énergie utilisée dans les maisons (Isaacs et al, 2005). Un peu plus de la moitié des maisons en Nouvelle-Zélande ont des poêles fermés à carburant solide et une grande proportion du bois est ramassée plutôt qu'achetée. Les nouvelles normes sévères en ce qui a trait à la qualité de l'air vont créer des pressions pour interdire de brûler du bois, à moins qu'une combinaison de conception améliorée de poêles, de normes sur la teneur en humidité du bois à brûler et peut-être une introduction généralisée de bûches à combustion super-sèches ainsi qu'une meilleure taille des ménages ne mènent à une amélioration de l'efficacité de la combustion résidentielle de bois.

La croissance rapide de l'industrie laitière a stimulé le développement de systèmes énergétiques sur la ferme utilisant les biogaz provenant des fosses à purin pour cogénérer, d'une part, de l'électricité pour la réfrigération et le pompage et, d'autre part, de la chaleur pour le nettoyage des étables et des cuves à lait. La demande maximale en électricité de l'industrie laitière dépasse 260 MW. En tenant en compte de pertes dues à la résistance et au facteur de puissance, l'industrie laitière représente 9 % de la demande en mégawatts d'électricité au cours des périodes de pointes en été.

La demande en électricité pour l'irrigation, particulièrement pour l'industrie laitière et les vignobles, croît rapidement (elle ne paraît pas dans les statistiques). Il y a une nouvelle proposition d'installation de micro-turbines, typiquement de quelques dizaines de kW, dans les canaux d'irrigation, générant de l'électricité exactement là et quand elle est requise le plus pour activer les systèmes d'arrosage par vaporisation. Les prévisions indiquent que la côte est de l'Île du Sud deviendra plus aride avec le changement climatique et des aménagements d'irrigation importants sont prévus pour stocker de l'eau en hauteur dans la zone de captage. Dans un district au sud de Christchurch, quelques 40 MW pourraient être générés à partir d'un seul aménagement d'irrigation.

Une utilisation très importante des énergies renouvelables se fera dans les régions rurales lointaines desservies par des lignes de distribution très longues. Les entreprises d'énergie facturent actuellement entre 20 000 NZD et 50 000 NZD par kilomètre pour une nouvelle connexion. Équiper une maison avec des panneaux photovoltaïques, un inverseur et des batteries coûte environ 30 à 40 000 NZD pour une durée de vie de 15 ans avec un autre 6 à 9000 NZD pour de nouvelles batteries prolongeant la vie d'un autre 15 ans. Ceci implique aussi un autre investissement en appareils faisant une utilisation optimale des ressources énergétiques.

Le choix d'« aller solo », sans connexion au réseau, doit établir un équilibre entre la mise de temps du propriétaire de la maison et le coût de connexion au réseau. Les coûts sur la durée de vie sont essentiels pour justifier cet investissement. Si l'on est préoccupé par le coût immédiat, le seuil de rentabilité se situe à environ 40 000 \$. Si l'on considère la durée de vie d'une seule batterie, ce sera autour de 30 000 \$ ou moins. Si l'on regarde la durée de vie de deux batteries, ce serait 20 000 \$ ou moins.

Toute proposition de fournir l'énergie à des maisons existantes, sans connexion au réseau, va exiger des améliorations importantes de l'utilisation optimale des ressources énergétiques des appareils et de l'isolation des bâtiments. La loi qui permettait aux entreprises énergétiques rurales d'abandonner des lignes « non rentables » a permis une période de transition de 15 ans durant laquelle les communautés rurales isolées pouvaient planifier la meilleure façon de maintenir leur approvisionnement en électricité. Il est malencontreux, mais peu surprenant, que peu ou pas d'effort ne semble avoir été fait dans cette direction.

L'étoile HELIO

Étoile : Indicateurs de viabilité énergétique

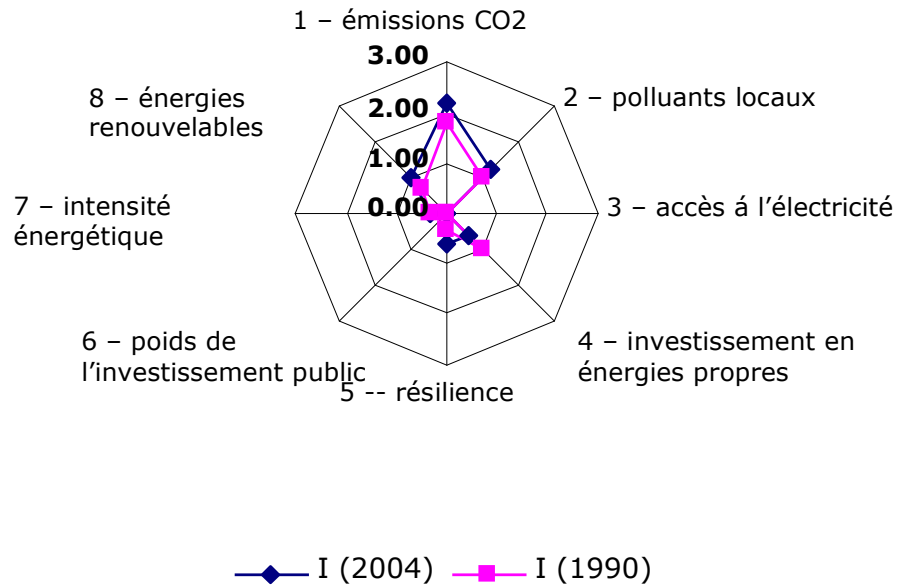


Tableau 1 : Résumé des calculs

Indicateur	Équip.	X Actuel	X	Réf.	Y Obj.		Actuel	I 1990
Ind. 1 Émissions de CO ₂	KgC/hab	2081	1780	1130	339	791	2,20	1,82
Ind. 2 Polluants locaux	jours/	32,0	26,0	26,0	2,6	23,4	1,26	1,00
Ind. 3 Accès à l'électricité	Pour cent	100,0	100,0	0,0	100	-100	0,00	0,00
Ind. 4 Investissement en énergies propres	Pour cent	30,3	0,0	0,1	95	-94,9	0,68	1,00
Ind. 5 Résilience	Pour cent	60,0	33,5	100,0	0	1	0,60	0,33
Ind. 6 Poids de l'investissement public	Pour cent	0,1183	0,0069	10,0	0	10	0,01	0,00
Ind. 7 Intensité énergétique	/USD	4,431	4,376	10,6	1,06	9,58	0,352	0,46
Ind. 8 Énergies renouvelables	Pour cent	31,7	33,8	9,0	95	-86,36	1,03	0,71

Sources de données pour les indicateurs :

1. Émissions à effet de serre du secteur de l'énergie de Tableau 1, p. iii, MED 2005n, Données sur les populations de Statistique Nouvelle-Zélande,
2. Mesures de PM10, T. Aberkane, Environment Canterbury, communication personnelle
3. (indicateur alternatif) Données provenant de l'Enquête économique sur les ménages, années 1990-1998, puis 2001 et 2004, par courriels et télécopies de Statistique Nouvelle-Zélande
4. Données de MED 2005n, Fichier de données énergétiques, Section G : Électricité, Tableau G.7a, p. 128 ; Brian Cox, East Harbour Management, communication personnelle ; renseignements sur les contacts du site de MED Crown Minerals ; Rapport annuel EECA 2004, MFE ; lettre à Molly Melhuish, 16 janvier 2006, en réponse à une demande formelle d'information
5. Fichier de données énergétiques, juillet 2005
6. Fichier de données énergétiques, juillet 2005, Statistique Nouvelle-Zélande, Rapport annuel 2004 sur l'énergie solide.
6. (indicateur alternatif) « New Zealand Management » (auparavant « Management »), numéros de décembre de 1990 à 2005 ; Bill Rosenberg, CAFCA, communication personnelle
7. Fichier de données énergétiques, juillet 2005, Statistique Nouvelle-Zélande.
8. Fichier de données énergétiques, juillet 2005.

Étoile : Indicateurs alternatifs de viabilité

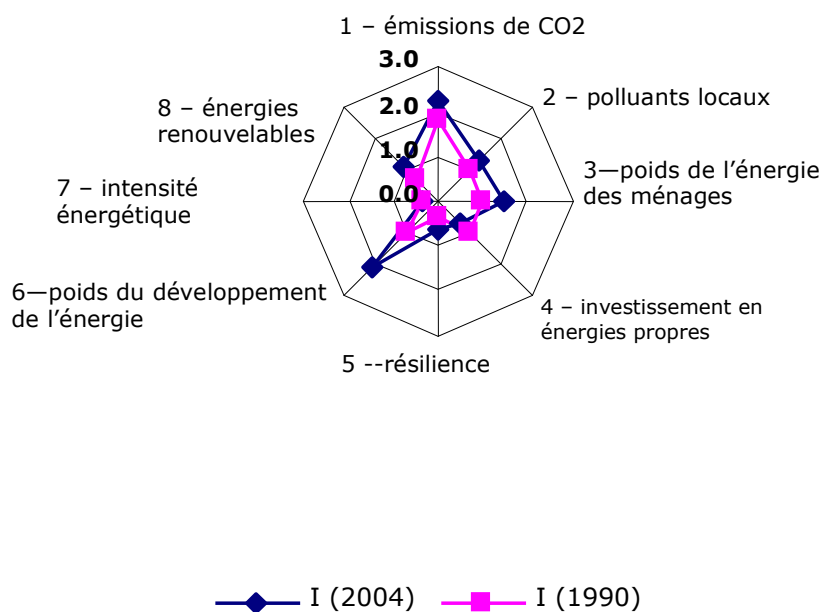


Tableau 2 : Résumé des calculs alternatifs

Indicateur	Équip.	X Actuel	X 1990	Réf.	Y Obj.	Act.	I 1990	
1. -- Émissions de CO ₂	KgC/hab	2081	1780	1130	339	791	2,2	1,8
2. -- Polluants locaux	jours/	32,0	26,0	26,0	2,6	23,4	1,3	1,0
3. -- Autre tendance « Accès à l'électricité »	Pour cent	8,4	7,3	7,3	5	2,3	1,5	1
4. -- Investissement en énergies propres	Pour cent	30,3	0,0	0,1	95,0	-94,9	0,7	1,0
5. -- Résilience	Pour cent	60,0	33,5	100,0	0,0	1,0	0,6	0,3
6. -- Autre tendance « Poids de l'énergie »	M\$ réels 2004	730	350	350	0,0	350	2,1	1,0
7. -- Intensité énergétique	/USD	4,4	4,4	10,6	1,1	9,6	0,4	0,3
8. -- Énergies renouvelables	Pour cent	31,7	34,5	9,0	95,0	-86,4	1,0	0,7

Bibliographie

Lien direct à un PDF de 4 Mo : <http://www.med.govt.nz/upload/22235/ghg-2004.pdf>

Anonyme, 2005. « Cadre pour un futur énergétiquement viable pour la Nouvelle-Zélande ». Téléchargé en février 2006 de http://www.sef.org.nz/papers/NZ_Energy_Framework_1sept.pdf

Anonyme, 2005. Article couverture, New Zealand Management, Profile Publishing, décembre 2005, pp. 68-73.

Bollard, A., 2005. « Déséquilibres de l'économie néo-zélandaise » 14 oct. 2005, présentation faite au NZ Credit and Finance, Rotorua. Téléchargé en 2005 de <http://www.rbnz.govt.nz/speeches/2111459.html>

Bradford, M. Discours : « Extrêmement déçu des hausses du prix de l'électricité » le 19 avril 1999 <http://www.executive.govt.nz/speech.cfm?speechralph=12619&SR=1>

Business New Zealand, 2005, « Enquête sur l'électricité au bon moment ». Communiqué de presse, téléchargé en février 2006 de <http://www.businessnz.org.nz/doc/974/Electricityinvestigationtimely>

Publication ministérielle « Changement climatique – Analyse des politiques et prochaines étapes » <http://www.climatechange.govt.nz/resources/cabinet/cbc-05-394.pdf><http://www.climatechange.govt.nz/resources/cabinet/cbc-min-05-20-10.html>

Idem ; Compte-rendu ministériel. <http://www.eeca.govt.nz/eeca-library/eeca-reports/report/briefing-to-incoming-minister-05.pdf>

Chris Bumby, 10/10/05, « Sécurité énergétique et combustibles de remplacement en Nouvelle-Zélande. » Téléchargé le 20 janvier 2006 de <http://www.peakoilinfo.com/documents/global-oil-market-impact-on-nz.pdf>

Commission du commerce, 2006. « Justifications pour déclarer le contrôle des services de transport de Transpower » Communiqué n° 93, publié le 31 janvier 2006, téléchargé en janvier 2006 de http://www.comcom.govt.nz//MediaCentre/MediaReleases/200506/commerce_commissionsreasonsforinten.aspx

EECA, 2000. « La dynamique des tendances de l'utilisation optimale des ressources énergétiques en Nouvelle-Zélande », Unité de suivi et d'analyses de l'EECA, 2000, p. iv-v

EECA. Exposé <http://www.eeca.govt.nz/eeca-library/eeca-reports/report/statement-of-intent-05.pdf>

EECA. Déclaration d'intention de 2005 (n'était plus disponible en février 2006)
<http://www.med.govt.nz/about/bim-2005/energy/>

http://www.ruralenergy.co.nz/main/content/dairying_drives_power_profit.pdf
donne la quantité d'électricité consommée par l'industrie laitière.

Liste de tous les exposés ministériels pour les nouveaux ministres.
<http://www.beehive.govt.nz/HomepageFeature.aspx?id=12>

Commission de l'électricité, 2005. « Exposé pour le nouveau gouvernement », octobre 2005. Téléchargé en février 2006 de
<http://www.electricitycommission.govt.nz/publications/briefing2005/publication.pdf>

Frew, Wendy, 2006. « Les compteurs intelligents coupent les factures d'électricité. » Sydney Morning Herald, 28 janvier 2006. Téléchargé en février 2006 de <http://www.smh.com.au/articles/2006/01/27/1138319450051.html>

McDonald, Garry et Patterson, Murray, septembre 2003, « Empreinte écologique de la Nouvelle-Zélande et de ses régions. » Téléchargé en novembre 2005 de <http://www.mfe.govt.nz/publications/ser/eco-footprint-sep03/eco-footprint-cover-exec-summary.pdf>

Gaynor, B., 1999. « Le gouvernement devrait encourager l'investissement local ». NZ Herald, Section affaires, le 15 mai 1999

Hodgson, P., le 3 février 2000. Communiqué de presse : « Enquête ministérielle sur l'industrie électrique »
<http://www.beehive.govt.nz/ViewDocument.aspx?DocumentID=6801>

Bradford, Max (L'Honorable), 1999. Discours à l'Institut d'ingénieurs professionnels, Nouvelle-Zélande, le 26 août 1999. Téléchargé en janvier 2006 de
<http://www.executive.govt.nz/speech.cfm?speechalph=13309&SR=1>

MFE, 2006, « Évaluation d'un énoncé de politique nationale sur le transport de l'électricité », téléchargé en février 2006 de
<http://www.med.govt.nz/ers/environment/nps/electricity-transmission/index.html>

Ministère de l'environnement, 2004. « Proposition de normes environnementales nationales sur la qualité de l'air : Loi sur la gestion des ressources, article 32 : Analyse des coûts et bénéfices. » téléchargé en février 2005 de <http://www.mfe.govt.nz/publications/air/nes-air-standards-analysis/nes-air-standards.pdf>

Ministère de l'environnement, 2006. « Calculer votre empreinte écologique personnelle » <http://www.mfe.govt.nz/withyou/do/footprint/>

Ministère du développement économique, 2005. « Émissions de gaz à effet de serre par l'industrie de l'énergie en Nouvelle-Zélande ». Téléchargé en février 2006 de http://www.med.govt.nz/ers/en_stats/statistics/ghg/2004/ghg-2004-01.html

Ministère du développement économique, 2005. « Chronologie de la Réforme de l'électricité néo-zélandaise ». Téléchargé en décembre 2005 de <http://www.med.govt.nz/ers/electric/chronology/chronology.pdf>

Ministère du développement économique, 2005. « Émissions de gaz à effet de serre par l'industrie de l'énergie en Nouvelle-Zélande ». Téléchargez le PDF à partir du lien ci-dessous, en notant que dans la version électronique, il faut ajouter 26 au numéro de page par rapport au numéro de page cité. http://www.med.govt.nz/ers/en_stats/statistics/ghg/2004/ghg-2004-downloads.html

Ministère du transport, 2005. « Santé et pollution de l'air en Nouvelle-Zélande : Étude pilote de Christchurch ». Téléchargé en février 2006 de <http://www.transport.govt.nz/business/multimodal/environment/vehicle/hapi/nz/05.php>

Bureau du changement climatique néo-zélandais, novembre 2005. « Examen des politiques sur les changements climatiques ». Veuillez noter que dans la version électronique, il faut ajouter 2 au numéro de page par rapport au numéro de page cité. Téléchargé en février 2006 de <http://www.climatechange.govt.nz/resources/reports/policy-review-05/index.html>

Bureau du responsable, Groupe ministériel sur le changement climatique, 2005. « Rapport annuel sur la mise en application des politiques sur le changement climatique 2004/2005. » Téléchargé en février 2006 de <http://www.climatechange.govt.nz/resources/reports/annual-report-05/annual-report-policy-implementation.html>

Rennie, Neil, 1989. « Électricité pour le peuple ». Association pour l'approvisionnement électrique de la Nouvelle-Zélande. Page 205.

Banque centrale de Nouvelle-Zélande, 2005. « Énoncé de politique monétaire », septembre 2005. Téléchargé en février 2006 de <http://www.rbnz.govt.nz/monpol/statements/sep05.pdf>

Rosenberg, Bill et Newberry, Sue, 2005. « Réformes électriques et Contact Energy Ltd ». Téléchargé en février 2006 de <http://www.converge.org.nz/watchdog/08/06.htm>

Présentation de l'analyse de SADEM à l'atelier « [Directions futures pour les efforts de modélisation énergétique du MED](#) » Tim Denne, John Small, Adolf Stroombergen (Infometrics), le 8 juin 2005, téléchargé en novembre 2005 de http://www.med.govt.nz/ers/en_stats/projections/events/20050608/sadem/#P206_7721

Statistique Nouvelle-Zélande, 2002. « Suivi des progrès vers une Nouvelle-Zélande viable », rapport et analyse expérimental. Téléchargé en février 2006 de <http://www.stats.govt.nz/NR/rdonlyres/2EA4C3CC-816B-4E5F-80CA-CFC4AF1A5530/0/MonitoringSusDevelopment.pdf>

Statistique Nouvelle-Zélande, 2002. « Compte-rendu du suivi des progrès vers une Nouvelle-Zélande viable ». Téléchargé en février 2006 de <http://www.stats.govt.nz/NR/rdonlyres/5F36E628-CF68-4DEF-A310-913B897925D6/0/SustainableDevelopmentReportReview.pdf>

Forum sur la viabilité énergétique, « Cadre pour un futur énergétiquement viable pour la Nouvelle-Zélande », septembre 2005, www.sef.org.nz