

N° 6688

CHAMBRE DES DEPUTES

Session ordinaire 2015-2016

DEBAT D'ORIENTATION

**avec rapport sur l'orientation politique ainsi que
le cadre d'action en matière de climat et d'énergie**

* * *

RAPPORT

**de la Sous-commission „Préparation du débat
d'orientation avec rapport sur l'orientation politique
ainsi que le cadre d'action en matière de climat et
d'énergie“ de la Commission de l'Economie et la
Commission de l'Environnement**

(12.11.2015)

La Sous-commission se compose de: M. Henri KOX, Président-Rapporteur; MM. Gérard ANZIA, Frank ARNDT, Eugène BERGER, Félix EISCHEN, Max HAHN, Fernand KARTHEISER, Roger NEGRI et Marco SCHANK, Membres.



Illustration: EPRS-Mars 2015 – PE 551.347

*

SOMMAIRE

	<i>page</i>
Chapitre I. Antécédents	3
Chapitre II. Chronologie des travaux	3
Chapitre III. L'Enjeu	5
III.1 La nécessité d'agir contre le réchauffement du climat	5
III.2 Climat: recherche et suivi scientifique au Luxembourg	10
Chapitre IV. Le cadre international	12
IV.1 Le rôle du Luxembourg lors de la Conférence des parties à Paris	13
IV.2 L'accord de Kyoto et les engagements des parties	14
IV.3 Les objectifs en matière de réduction des émissions de Gaz à effet de serre dans la nouvelle période d'engagement (2013 à 2020)	14
IV.4 La première période d'engagement sous le protocole de Kyoto 2008 à 2012 au Luxembourg	16
IV.5 La deuxième période d'engagement sous le protocole de Kyoto 2008 à 2012 au Luxembourg	18
Chapitre V. Le potentiel de réduction des émissions et les mesures proposées par la Sous-commission	19
V.1 Analyses et objectifs concernant l'engagement du Luxembourg dans le cadre du protocole de Kyoto	19
V.2 Principales mesures mises en place par le Gouvernement pour atteindre l'objectif national	22
V.3 Stratégie de réduction des émissions de GES à long terme (2050) pour le Luxembourg	23
V.4 La stratégie concernant le système d'échange de quotas d'émission dans la nouvelle période 2013-2015	28
V.5 Le potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre par secteurs	30
Chapitre VI. Les énergies renouvelables	48
VI.1 Le potentiel des énergies renouvelables	48
VI.2 L'énergie photovoltaïque	51
VI.3 La stabilité du réseau national et le stockage d'énergies	56
VI.4 Stimuler la transition énergétique	56
Chapitre VII. L'efficacité énergétique	59
Chapitre VIII. Le rôle de l'Etat et des communes	63
VIII.1 Le Pacte Climat	63
Chapitre IX. Récapitulatif des conclusions et propositions	68
Annexes	72

***Das Klima mag nicht alles sein –
aber ohne ein menschengerechtes Klima ist alles nichts!***

*Dr. Hermann E. Ott – Wuppertal Institut für Klima,
Umwelt, Energie*

*

CHAPITRE I

Antécédents

Sur sa propre initiative, la Cour des comptes avait prévu, dans son programme de travail pour l'année 2012, un contrôle portant sur la mise en application du protocole de Kyoto. Ces travaux ont résulté dans l'établissement d'un rapport spécial remis en date du 24 février 2014 à la Chambre des Députés.

Le 4 mars 2014, les trois groupes parlementaires de la majorité gouvernementale ont sollicité auprès du Président de la Chambre des Députés l'organisation d'un débat d'orientation avec rapport sur ce rapport spécial de la Cour des comptes concernant la mise en application du Protocole de Kyoto. Ils étaient d'avis „que la Chambre devrait se pencher sur les conclusions de ce rapport avant de réorienter et de réactiver les démarches politiques pour la protection du climat au Luxembourg.“.

Le 6 mars 2014, la Conférence des Présidents a fait sienne cette demande et l'a renvoyée pour rapport à la Commission de l'Environnement.

Le 13 mars 2014, lors d'une réunion jointe de cette dernière avec la Commission de l'Economie, il a été constaté que la matière à débattre „dépassait largement la seule matière environnementale“, implique d'autres commissions parlementaires et que les acteurs de la société civile concernés par le sujet seraient également à consulter.

Le 14 mai 2014, lors d'une nouvelle réunion jointe de la Commission de l'Environnement avec la Commission de l'Economie, il a été décidé d'instituer une Sous-commission commune chargée de préparer ledit débat d'orientation avec rapport et il a été procédé à une première délimitation de son futur champ de travail.

Le 16 juin 2014, les Commissions de l'Environnement et de l'Economie ont précisé l'intitulé du débat d'orientation, se sont mis d'accord sur le mode de composition de la Sous-commission et ont désigné deux co-rapporteurs, l'un en charge du volet environnemental (*Monsieur Henri Kox*) et l'autre en charge du volet économique (*Monsieur Frank Arndt*). Lors de cette même réunion, elles ont ébauché le programme de travail de la Sous-commission.

Le 23 avril 2015, suite à la demande de Monsieur Frank Arndt de se voir déchargé, en raison de contraintes de temps, de sa mission de co-rapporteur, les membres de la Sous-commission désignent Monsieur Henri Kox en tant qu'unique rapporteur du débat d'orientation avec rapport sur l'orientation politique ainsi que le cadre d'action en matière de climat et d'énergie.

CHAPITRE II

Chronologie des travaux

Le 30 juin 2014, la Sous-commission „Préparation du débat d'orientation avec rapport sur l'orientation politique ainsi que le cadre d'action en matière de climat et d'énergie“ (appelée ci-après la Sous-commission) s'est réunie une première fois. Au cours de cette première réunion, la Sous-commission a désigné son président et a précisé son programme de travail.

Par une lettre circulaire envoyée le 25 septembre 2014, la Sous-commission a sollicité les contributions d'acteurs de la société civile concernés par les problématiques en matière de climat et d'énergie.

A cet appel ont répondu les organisations suivantes: l'Action solidarité tiers monde (ASTM); Caritas Luxembourg; la Chambre de Commerce; la société coopérative EquiEnerCoop; la Fédération des Artisans; la Fédération des industriels luxembourgeois (FEDIL – *Business Federation Luxembourg*); le Groupement pétrolier luxembourgeois (GPL); le Mouvement écologique ainsi que, par l'intermédiaire du Syndicat des villes et communes luxembourgeoises (Syvicol), le collège échevinal de la commune de Tuntange et le Syndicat pour l'aménagement et la gestion du Parc naturel de l'Our.

Le 9 octobre 2014, la Sous-commission s'est mise d'accord sur une série d'échanges de vues à organiser et a décidé de s'intéresser plus en détail à la transition énergétique projetée par la France et de solliciter l'appui d'un bureau d'expertise externe.

Une première série d'échanges de vues a eu lieu le 17 novembre 2014. Le *Institut für ZukunftsEnergieSysteme* (IZES) de Sarrebruck s'est présenté, tandis que l'Institut national de la statistique et des études économiques du Grand-Duché du Luxembourg (STATEC) a donné un aperçu sur ses données relevant de questions énergétiques et climatiques et a fourni des explications techniques relatives aux aspects statistiques et de modélisation en matière d'énergie et de climat. Suite à ces entrevues préalables, Monsieur le Ministre de l'Economie et Monsieur le Secrétaire d'Etat au Développement durable et aux Infrastructures ont présenté une évaluation du deuxième Plan d'action national pour la protection du climat.

Lors de sa réunion du 27 novembre 2014, la Sous-commission s'est mise d'accord sur le Bureau d'expertise à charger et a esquissé la forme de cette coopération. Cette expertise externe a servi à alimenter les réflexions menées par la Sous-commission avec de nouvelles idées scientifiquement fondées. Le travail des experts a résulté dans une étude intitulée „Analyse und Empfehlungen von Klimaschutzstrategien für Luxemburg“ jointe en annexe au présent rapport.

Le 14 janvier 2015, le résultat de la vingtième Conférence des parties de la Convention-cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (COP20), qui s'était déroulée en décembre 2014 à Lima (Pérou), a été analysé.

Le 28 janvier 2015, le bureau d'études IZES a présenté une évaluation du deuxième Plan d'action national pour la protection du climat et des premières pistes d'action ont été discutées.

Le 5 février 2015, le système actuel d'échange de quotas d'émission a été analysé lors d'un échange de vues avec la directrice de *Carbon Market Watch* et les représentants de la plateforme d'organisations non gouvernementales *Votum Klima*.

Une réunion préparatoire aux visites de travail organisées à Paris a eu lieu le 9 février 2015 au Ministère des Affaires étrangères et européennes avec des représentants du *Nationalen Aktionskomitee géint Atomkraaft*.

Le 11 février 2015 a été consacré aux échanges de vues en France auprès de l'Assemblée nationale et du Sénat concernant le projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte.

Le 27 février 2015, la délégation envoyée en mission à Paris a présenté à la Sous-commission un compte rendu de ses entretiens au Parlement français. Lors de cette même réunion le bureau IZES a présenté des pistes d'actions potentielles permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre du Luxembourg dans le domaine de la production de chaleur.

Le 12 mars 2015, le résultat et les suites à donner à la mission du 11 février 2015 ont été discutés au Ministère des Affaires étrangères et européennes en présence des représentants du *Nationalen Aktionskomitee géint Atomkraaft*.

Le matin du 26 mars 2015, Monsieur le Secrétaire d'Etat au Développement durable et des Infrastructures a présenté un bilan de la loi du 13 septembre 2012 portant création d'un pacte climat avec les communes. Cette présentation a été suivie par un échange de vues y relatif avec des représentants du Syvicol, de *Myenergy* et de l'association *Emweltberodung Lëtzebuerg*.

L'après-midi du 26 mars 2015 a été consacré à un échange de vues avec Madame la Ministre de l'Environnement aux sujets de la 21ème Conférence des parties de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (prévue du 30 novembre au 11 décembre 2015 à Paris) et l'avenir de l'échange de certificats d'émissions de gaz à effet de serre.

La Sous-commission a tiré un bilan intermédiaire de ses travaux le 1^{er} avril 2015.

La réunion du 2 avril 2015, a été consacrée à la présentation d'un bilan du plan d'action national en matière d'énergies renouvelables par des représentants du Ministère de l'Economie.

Lors de sa réunion du 23 avril 2015, la Sous-commission a examiné l'état d'avancement de l'étude réalisée par les experts du bureau d'études IZES.

Le 7 mai 2015, la Sous-commission a entendu, en présence de Madame la Ministre de la Famille et de l'Intégration et de Monsieur le Secrétaire d'Etat au Développement durable et des Infrastructures, les représentants de Caritas Luxembourg, de la Croix-Rouge luxembourgeoise et de l'Entente des offices sociaux sur la problématique de la précarité énergétique au Luxembourg.

Le 21 mai 2015, les politiques en matière d'efficacité énergétique ont été discutées avec des représentants du Ministère de l'Economie.

Le 2 juin 2015, la Sous-commission a visité le Laboratoire souterrain de géodynamique à Walferdange.

Le 4 juin 2015, la Sous-commission s'est rendue au Campus de Belval pour prendre connaissance des travaux réalisés par le Laboratoire „Photovoltaïque“ de l'Université du Luxembourg et du département *Environmental Research and Innovation* (ERIN) du *Luxembourg Institute of Science and Technology* (LIST).

Le 24 juin 2015, la Sous-commission a procédé à une audition des représentants d'organisations patronales concernant l'impact de la politique climatique sur les entreprises.

Le 25 juin 2015, Monsieur le Ministre du Développement durable et des Infrastructures a présenté la stratégie de mobilité „Modu“ à la Sous-commission.

Le 29 juin 2015, la Sous-commission s'est renseignée au sein de la Banque européenne d'investissement (BEI) au sujet de leur engagement et soutien financier apportés dans le domaine de la lutte contre les changements climatiques.

Le 6 juillet 2015, la Sous-commission a procédé à l'audition des représentants du secteur des fournisseurs et producteurs d'énergie ainsi que de l'Institut Luxembourgeois de Régulation (ILR) concernant l'impact de la politique climatique sur le secteur prémentionné.

Le 8 juillet 2015, des représentants de la „FEDIL-Business Federation“ et du Groupement pétrolier luxembourgeois ont discuté avec les membres de la Sous-commission une série d'aspects économiques de la politique climatique du Luxembourg et de l'Union européenne touchant notamment au secteur de la vente des carburants.

La préparation de la visite de travail auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) à Montrouge (France) figurait à l'ordre du jour de la réunion du 14 juillet 2015.

Le 16 juillet 2015 était consacré à une visite de travail auprès de l'ASN en présence de représentants de Ministères, du *Nationalen Aktiounskomitee géint Atomkraaft et de Greenpeace-Luxembourg*. Cet échange de vues était principalement destiné à répondre à des questions quant à la durée d'exploitation de la Centrale nucléaire de Cattenom et aux préoccupations énoncées par la Sous-commission quant aux dispositifs de sûreté de cette centrale.

Le 7 octobre 2015, Monsieur le Secrétaire d'Etat au Développement durable et des Infrastructures a informé la Sous-commission de l'évolution récente des émissions de gaz à effet de serre au Luxembourg et de l'état d'avancement de divers projets „climat“, tels que le certificat de construction durable Lenoz.

Le 26 octobre 2015, lors d'une réunion jointe avec la Commission de l'Agriculture, de la Viticulture, du Développement rural et de la Protection des consommateurs, la Sous-commission a examiné la contribution potentielle du secteur agricole à l'effort national de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Le 10 novembre 2015, le projet de rapport a été présenté à la Sous-commission „Préparation du débat d'orientation avec rapport sur l'orientation politique ainsi que le cadre d'action en matière de climat et d'énergie“ qui a adopté ce projet de rapport le matin du 12 novembre 2015.

Lors de leur réunion jointe du 12 novembre 2015, les Commissions de l'Economie et de l'Environnement ont adopté le présent rapport.

CHAPITRE III

L'enjeu

III.1 La nécessité d'agir contre le réchauffement du climat

Depuis longue date le changement climatique préoccupe les gouvernements successifs du Grand-Duché de Luxembourg.¹ Ceci a amené les responsables politiques à mettre en place une série d'instruments politiques, comme le „Plan d'action national pour la protection du climat“ ou le „Pacte Climat“, qui visent à réduire les émissions de gaz à effet de serre du pays.

¹ Aux fins du présent rapport, il suffit de mentionner le débat d'actualité du 22 octobre 1997 qui a eu lieu dans le contexte de la Conférence de l'ONU à Kyoto sur les changements climatiques. A l'époque, Monsieur Johny Lahure était le ministre en charge de ce dossier.

Du 30 novembre au 11 décembre 2015, 196 gouvernements du monde entier vont se réunir à Paris pour décider de notre avenir en scellant un accord climatique appelé à entrer en vigueur en 2020. L'enjeu est de taille: il s'agit d'aboutir, pour la première fois depuis le protocole de Kyoto, à un **accord universel et contraignant** permettant de lutter efficacement contre les dérèglements climatiques et d'accélérer la transition vers des sociétés et des économies résilientes et sobres en carbone.

Incertitudes pluviométriques, hausse du niveau des mers, vagues de chaleur et de froid, augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements climatiques extrêmes: voici les bouleversements provoqués par les changements climatiques au Nord comme au Sud. L'urgence de la lutte contre le changement climatique est donc éminente.

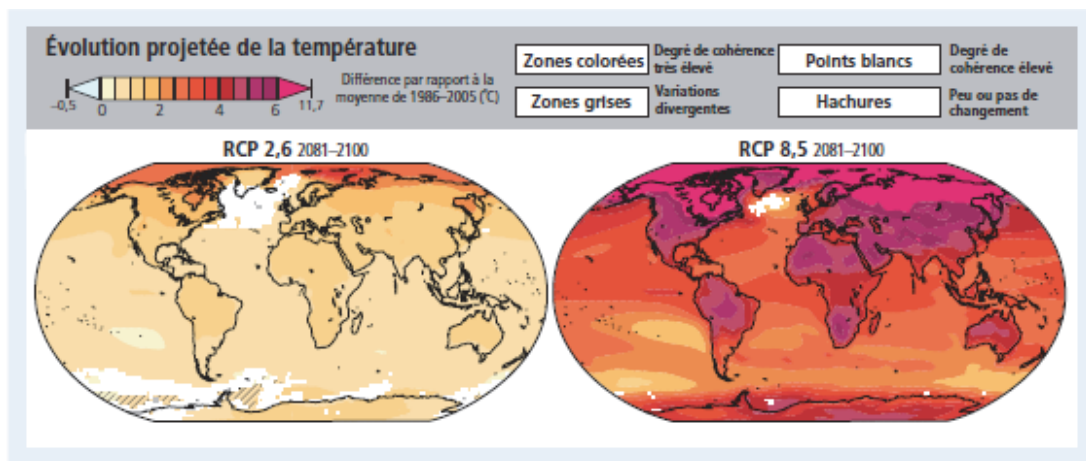
Les recommandations politiques concernant la lutte contre le réchauffement climatique se fondent sur les rapports scientifiques établis par le *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC)² – groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) – créé en 1988 par le Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE)³ et l'Organisation météorologique mondiale (OMM)⁴.

Le GIEC n'a pas pour mission d'entreprendre lui-même des travaux de recherche scientifique, mais d'établir régulièrement une synthèse des publications scientifiques et techniques disponibles concernant le changement climatique et d'en dégager les aspects qui relèvent d'un consensus dans la communauté scientifique. L'existence d'une influence de l'activité humaine sur le climat fait partie de ce consensus.

Avant d'être voté, le résumé du rapport du GIEC destiné aux décideurs politiques est discuté en détail par les délégués des différents Etats parties de sorte à constituer le consensus politique en matière de politique climatique.

Plusieurs simulations concernant l'évolution future du climat mondial sont réalisées. Peu importe la simulation choisie, toutes s'accordent à pronostiquer une augmentation de la température mondiale moyenne et admettent que l'homme peut influencer le degré de ce réchauffement (*graphique 1*).

*Graphique 1: Simulations des variations de la température
(source GIEC GT2 changements climatiques 2014)*



Dans une des principales conclusions de sa contribution au cinquième Rapport d'évaluation, le GIEC a déclaré:

„Il est extrêmement probable que l'influence de l'homme est la cause principale du réchauffement observé depuis le milieu du XXe siècle.“

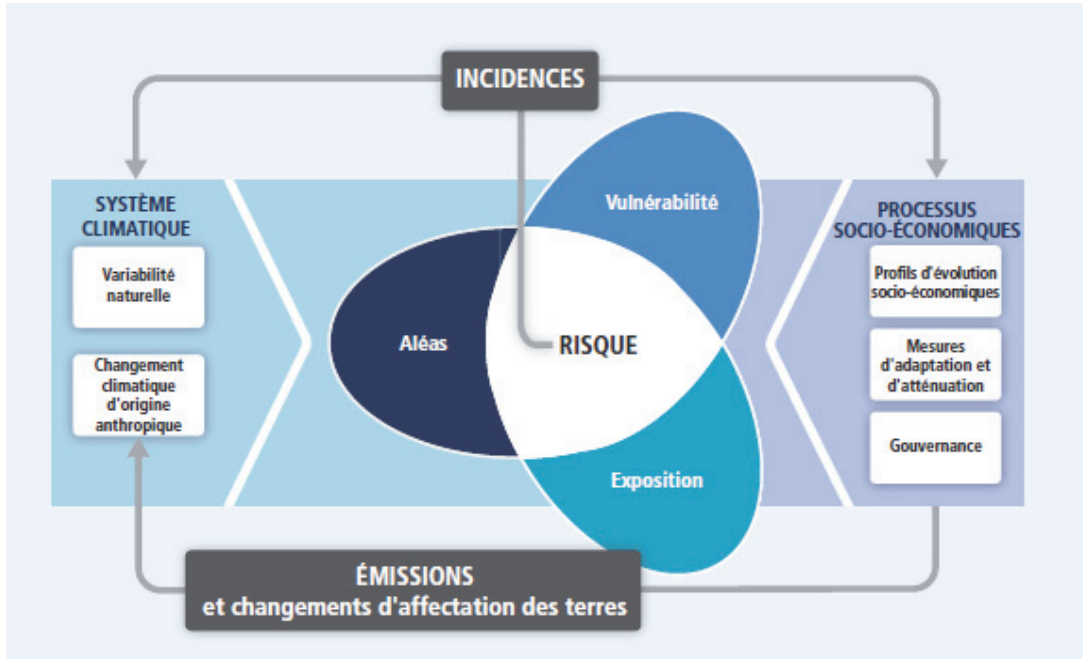
2 Le *Weltklimarat*, un groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC). Cet organisme international est ouvert à tous les pays membres de l'ONU. Son secrétariat est établi à Genève (Suisse).

3 *Umweltprogramm der Vereinten Nationen* (UNEP).

4 *World Meteorological Organization* (WMO), établie à Genève (Suisse).

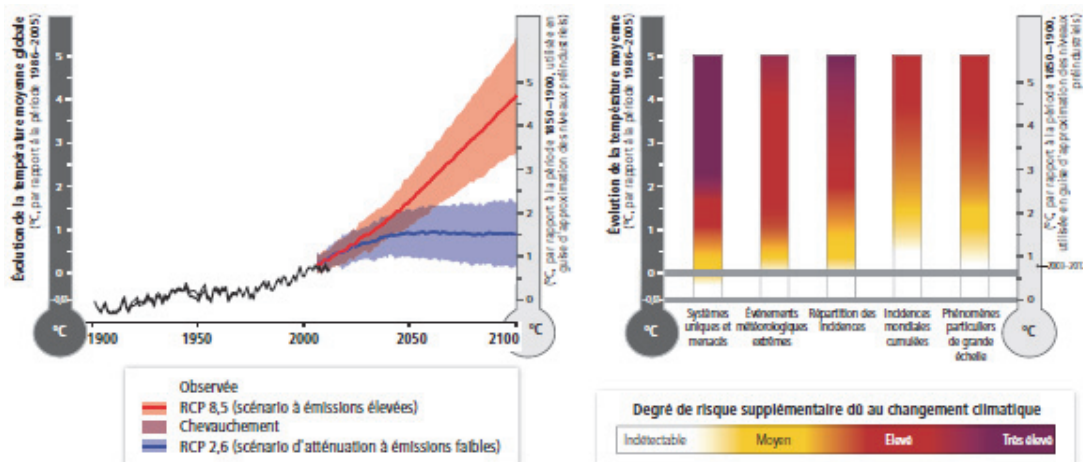
D'après le résumé du cinquième Rapport, destiné aux décideurs, „les activités humaines ont un effet manifeste sur le climat et le changement climatique pose des risques pour les systèmes humains et naturels“ (graphique 2).

Graphique 2: Evaluation des incidences (source GIEC GT2 changements climatiques 2014)



Dans l'évaluation des incidences, de l'adaptation et de la vulnérabilité qu'il a effectuée dans le cadre de sa contribution au cinquième Rapport d'évaluation (RE5), le Groupe de travail II (GTII) se penche sur l'évolution des risques et des avantages possibles liés au changement climatique et examine les moyens de réduire et de gérer les incidences et les risques liés au changement climatique à l'aide de mesures d'adaptation et d'atténuation (graphique 3).

Graphique 3: Perspective globale des risques liés au climat



Perturbations anthropiques du système climatique

D'après ce rapport, l'influence de l'homme sur le système climatique est clairement établie. Cependant, pour déterminer dans quelle mesure cette influence constitue une „perturbation anthropique dangereuse“ au sens de l'article 2 de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, il convient de faire appel à la fois à l'évaluation des risques et à l'avis d'experts.

Cinq motifs de préoccupation constituent un cadre de synthèse des principaux risques qui se posent dans les divers secteurs et régions:

- 1) *Systèmes uniques et menacés.* Certains systèmes uniques et menacés, y compris des écosystèmes et des cultures, sont déjà mis en danger par le changement climatique (degré de confiance élevé). Une augmentation de la température moyenne globale de 1° Celsius aurait pour effet d'accroître le nombre de ces systèmes exposés à des conséquences graves. Beaucoup d'espèces et de systèmes dotés de capacités d'adaptation limitées encourraient des risques très élevés si la température moyenne globale augmentait de 2° C, en particulier la banquise de l'Arctique et les récifs coralliens.
- 2) *Phénomènes météorologiques extrêmes.* Les risques de phénomènes météorologiques extrêmes liés au changement climatique – par exemple, vagues de chaleur, précipitations extrêmes et inondations des zones côtières – atteignent déjà un niveau modéré (degré de confiance élevé) et atteindraient un niveau élevé avec une augmentation supplémentaire de la température moyenne globale de 1° C (degré de confiance moyen). Les risques liés à certains types d'événements extrêmes (par exemple, chaleur extrême) augmentent encore sous l'effet de températures plus élevées (degré de confiance élevé).
- 3) *Répartition des incidences.* Les risques ne sont pas répartis uniformément et sont généralement plus grands pour les populations et les collectivités défavorisées de tous les pays, quel que soit leur niveau de développement. Les risques sont déjà modérés à cause des incidences régionales du changement climatique, en particulier sur les productions végétales (degré de confiance moyen à élevé). Selon les baisses projetées des rendements des cultures et de l'approvisionnement en eau à l'échelle régionale, un réchauffement supplémentaire de plus de 2° C de la température moyenne globale entraînerait un risque élevé d'incidences inégalement réparties (degré de confiance moyen).
- 4) *Incidences mondiales cumulées.* Les risques d'incidences mondiales cumulées d'un réchauffement compris entre 1° C et 2° C de la température moyenne globale sont jugés modérés; ils concernent à la fois la diversité biologique de la planète et l'économie mondiale (degré de confiance moyen). Un réchauffement supplémentaire d'environ 3° C pose des risques élevés se traduisant par une perte considérable de biodiversité et la disparition des biens et services écosystémiques qu'elle suppose (degré de confiance élevé). Une augmentation de la température provoque une accélération des dommages économiques (éléments limités, degré de cohérence élevé), mais peu d'estimations quantitatives ont été réalisées pour des niveaux de réchauffement supplémentaire d'environ 3° C ou plus.
- 5) *Phénomènes particuliers de grande échelle.* Avec l'augmentation du réchauffement, certains systèmes physiques ou écosystèmes courent le risque de subir des changements soudains et irréversibles. Les risques d'atteindre ce genre de seuil ou de point de basculement deviennent modérés lorsque le réchauffement supplémentaire varie de 0 à 1° C, étant donné les signes avant-coureurs de changements irréversibles de régime déjà affichés par les récifs coralliens d'eau chaude et les écosystèmes arctiques (degré de confiance moyen). Les risques augmentent d'une manière disproportionnée avec une hausse supplémentaire de la température globale moyenne de 1 à 2° C pour devenir élevés dès que le seuil d'une augmentation de 3° C est dépassé. Ceci en raison de la possibilité d'une élévation importante et irréversible du niveau des océans due à la fonte des inlandsis. Un réchauffement soutenu dépassant un certain seuil entraînerait une disparition quasi complète de l'inlandsis du Groenland d'ici un millénaire ou plus et provoquerait une élévation du niveau moyen des océans atteignant jusqu'à 7 mètres.

Le réchauffement du climat menace surtout les progrès réalisés en termes de lutte contre la pauvreté et de développement des 50 dernières années. Les conséquences sur les droits humains, tels que la sécurité alimentaire, la santé ou l'habitat, sont catastrophiques.

Les populations les plus pauvres et les moins responsables des changements climatiques seraient les plus durement touchées par ces conséquences.

En chiffres:

Aujourd'hui, 795 millions de personnes souffrent de la faim dans le monde (FAO, 2015). Ce chiffre pourrait augmenter de 600 millions d'ici 2080, en raison du changement climatique (PNUD, 2008).

L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes naturelles a forcé plus de 22 millions de personnes à fuir leur domicile en 2013. Ce chiffre a triplé depuis les années 1970 (rapport annuel Global Estimates 2014).

*Conférence interparlementaire pour la politique étrangère et de sécurité commune (PESC) et la politique de sécurité et de défense commune (PSDC)
dans le cadre de la présidence luxembourgeoise*

Lors de la conférence susmentionnée qui a eu lieu les 5 et 6 septembre 2015 à Luxembourg ont été tirées entre autres les **conclusions** finales suivantes:

„Les implications sécuritaires du changement climatique

La conférence interparlementaire

Observe que le changement climatique entraîne une multiplication des phénomènes météorologiques extrêmes, une raréfaction des terres arables et des sources d'eau potable dans certaines régions et une élévation du niveau de la mer;

Déplore les conséquences humaines de ces développements et craint que leur accentuation aboutisse à un durcissement de la compétition pour les ressources locales et à une volatilité accrue des prix des biens de première nécessité, qui résulteront sur une recrudescence des migrations climatiques et des conflits pouvant déstabiliser les pays les plus vulnérables, et considère donc que le changement climatique représente un risque majeur pour la sécurité internationale;

Demande à la Présidence luxembourgeoise du Conseil de l'UE et à la Commission de tout mettre en œuvre à la Conférence de Paris (COP21) pour aboutir à un accord juridiquement contraignant, abordant les volets atténuation, adaptation, financement, transfert de technologie et renforcement des capacités des pays vulnérables, afin de limiter le réchauffement climatique à moins de 2° Celsius par rapport à l'ère préindustrielle et d'atténuer ainsi son impact sur la sécurité internationale;

(...)“

Lors de cette conférence, Monsieur Hartmut Behrens de la *Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit* (GIZ GmbH) a analysé **trois types de constellations conflictuelles**:

Conflicts for water

Mostly solved by more cooperation

Conflicts for land

Land area for agriculture decreasing

Challenge of land grab increasing

Conflicts for foodstuff

2008: Riots in 33 countries caused by high food prices

Many countries prohibited exports of food stuff

Arabian revolution started when food prices skyrocketed

Syrian civil war started during severe drought/food insecurity (lasted already for 5 years)

Parmi les effets multiplicateurs du risque de conflits et les conséquences directes, il a détecté:

Impacts of decreasing availability of foodstuff and water threatening livelihood

Adaptation – for the richest

Migration – for the others who can afford

Trapped – those who cannot afford migration

Migration

To industrialized countries – only the richest 5-10% – no security risk, revenues improve living conditions

To cities (esp. megacities along the coasts) – vast majority – security risk huge if settlement in floodplain regions

To regions with vulnerable local populations – security risk high

III.2 Climat: recherche et suivi scientifique au Luxembourg

III.2.1 Luxembourg Institute of Science and Technology

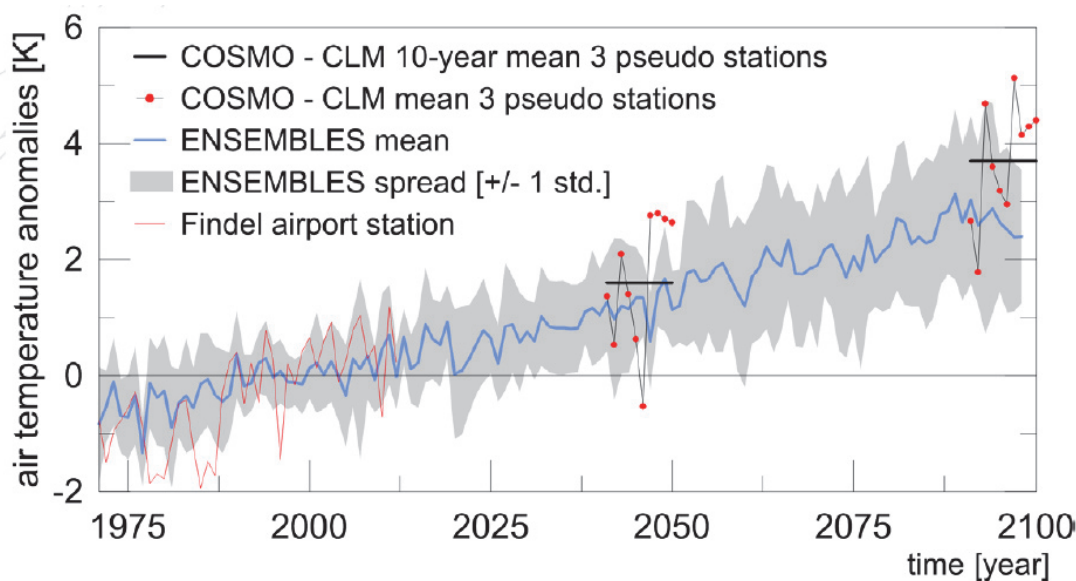
Afin de se faire une idée plus précise de la recherche scientifique sur le climat, la Sous-commission s'est rendue au département „Environmental Research and Innovation“ (ERIN) du *Luxembourg Institute of Science and Technology* (LIST), dont le Dr Andrew Ferrone est le représentant du Grand-Duché du Luxembourg au sein du groupe d'experts intergouvernemental mis en place par les Nations Unies.⁵

Le LIST assurera un support scientifique au Ministère du Développement durable et des Infrastructures dans le cadre de la préparation de la COP21 prévue en fin d'année à Paris.

Le travail du ERIN dans le domaine de la recherche sur le climat consiste principalement à transcrire/recalculer à une échelle régionale les modèles et pronostics climatiques établis à l'échelle mondiale tels qu'ils sont employés par le GIEC. Le niveau de résolution atteint place le LIST parmi les premiers instituts au monde à effectuer ce genre de recalculs. La précision des prévisions n'a fait qu'accroître au fil des années. Seule l'Université de Trèves calcule également à l'échelle de la Grande-Région.

Actuellement, les projections du climat régional ainsi réalisées s'étalent jusqu'à l'année 2100 et suggèrent une augmentation des températures de l'air (*graphique 4*).

Graphique 4: Regional projections of air temperature (source: LIST)



Cette hausse est essentiellement imputable à une augmentation des températures hivernales. Le Luxembourg doit s'attendre à une diminution de la fréquence de gel.

⁵ Le *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) ou le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)

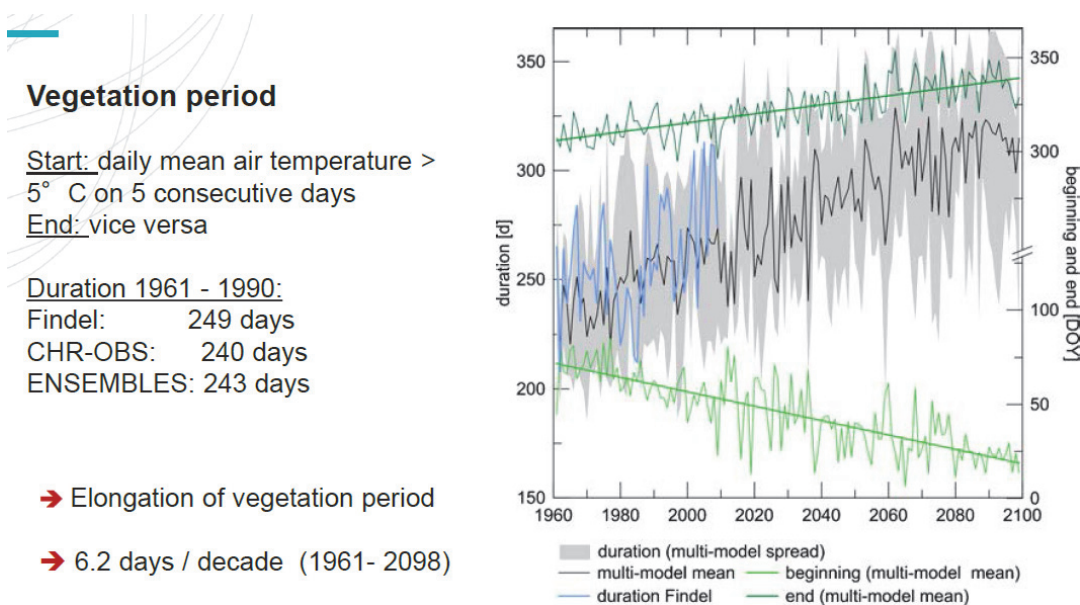
Ainsi, avec 10,8 degrés Celsius de température annuelle moyenne, l'année 2014 a battu tous les records⁶. A l'exception des mois de mai et août, les températures moyennes mensuelles de l'année 2014 étaient supérieures à la période de référence 1961-1990.

Les projections des cumuls de précipitations suggèrent quant à elles des hivers plus arrosés et des étés plus secs dans les décennies à venir. Sur base de ces projections, le Luxembourg doit s'attendre à des inondations plus fréquentes en hiver et des sécheresses estivales plus nombreuses. Des événements extrêmes, aujourd'hui encore plutôt exceptionnels, risquent de devenir plus courants sous l'effet de ce changement climatique.

Le stress thermique auquel la population du Grand-Duché sera exposée s'accroît. D'une nuit tropicale⁷ par an en moyenne, le Luxembourg passera, à l'horizon de 2100, au nombre de quinze nuits tropicales au Guttland et de huit au Eisléck.

Des répercussions sur la flore et la faune sont également prévisibles. Entre autre, la période de végétation s'étendra (*graphique 5*).

Graphique 5: Variations de la période de végétation (source LIST)



Cette phase démarre dès que la température de l'air s'élève pendant cinq jours d'affilée au-dessus de 5 degrés. Actuellement, sa durée est d'environ 249 jours. En 2100, cette période aura une durée de 300 jours. Ce n'est pas tant la fin de la période de végétation qui se déplace, mais son début qui sera de plus en plus précoce, ce qui va accroître le risque de gelées tardives pour les cultures. Dans la région viticole luxembourgeoise, ces changements amélioreront les conditions pour certaines variantes de vignes jusqu'à présent seulement cultivées dans des régions plus méridionales de l'Europe.

III.2.2 Université du Luxembourg

A côté du LIST, l'Université du Luxembourg participe également, et ceci depuis 1996, à un programme de recherche sur le déplacement du sol proche des masses de glace au Groenland, pour ainsi améliorer la compréhension des variations climatiques à l'échelle mondiale.

Lors d'une visite du laboratoire souterrain de géodynamique situé à Walferdange dans une galerie latérale d'une mine de gypse désaffectée, le Professeur Olivier Francis de la Faculté des Sciences, de la Technologie et de la Communication, présenta les travaux de recherche s'appuyant sur ce laboratoire.

⁶ Depuis le début des observations météorologiques à l'aéroport de Findel en 1947.

⁷ Nuit dans laquelle la température ne descend pas en dessous de 20° Celsius.

Ces travaux visent à améliorer la compréhension des variations climatiques à l'échelle mondiale, et notamment du phénomène de rebond postglaciaire (soulèvement de masses terrestres consécutif à la déglaciation).

Ce laboratoire est aujourd'hui devenu une station de référence mondiale en gravimétrie de précision et est utilisé dans de nombreux domaines de recherche: changement climatique, volcanologie et métrologie.

Les chercheurs de l'Université du Luxembourg collaborent par ailleurs à un projet permettant d'augmenter considérablement le délai de prévision des crues et des sécheresses. Ce projet est baptisé H2020 EGSIM (*European Gravity Service for Improved Emergency Management*).

AVIS 1

Recherche

La Sous-commission salue

l'engagement du Grand-Duché du Luxembourg dans le suivi et la recherche scientifique sur le réchauffement du climat et ceci tant à l'échelle mondiale avec la participation aux travaux de l'IPCC ou aux travaux des laboratoires de géodynamique à Walferdange avec des programmes de recherche au Groenland, qu'à l'échelle régionale, en vue de la mise en place de modèles et pronostiques climatiques dans la Grande-Région ou des projets de prévision des crues et des sécheresses.

La Sous-commission invite le Gouvernement à

s'engager davantage afin de pérenniser la recherche de pointe prestée par ses instituts, notamment le LIST et l'Université du Luxembourg, dans le domaine du changement climatique. Les retombées directes de ces travaux seront bénéfiques d'un côté pour toute la population du Grand-Duché du Luxembourg, de l'autre pour nos agriculteurs et viticulteurs, avec la mise en place d'un service de prévision des événements climatiques extrêmes.

CHAPITRE IV

Le cadre international

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, abrégée „CCNUCC“ ou „UNFCCC“ en anglais, a été adoptée au cours du sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992. Elle est entrée en vigueur le 21 mars 1994 et a été ratifiée par 196 „parties“ prenantes à la Convention.

Cette Convention-cadre est une convention universelle de principe, qui reconnaît l'existence d'un changement climatique d'origine humaine et donne aux pays industrialisés le primat de la responsabilité pour lutter contre ce phénomène.

La Conférence des parties (COP), composée de tous les Etats „parties“, constitue l'organe suprême de la Convention. Elle se réunit chaque année lors de conférences mondiales où sont prises des décisions pour respecter les objectifs de la lutte contre les changements climatiques. Les décisions sont prises à l'unanimité ou par consensus. La COP, qui se tiendra à Paris, sera la 21e, d'où le nom de „COP21“.

On parle aussi de „CMP“ pour désigner les Etats de la réunion des parties au protocole de Kyoto (voir chapitre IV.2), Paris sera la 11e session (d'où l'abréviation „CMP11“). La CMP veille à la mise en œuvre du protocole de Kyoto et prend des décisions pour promouvoir l'effectivité de celle-ci.⁸

⁸ Pour en savoir plus: <http://unfccc.int/bodies/body/6397.php>

Les négociations internationales sur les changements climatiques n'ont cessé de prendre de l'ampleur depuis Rio en 1992. Après l'entrée en vigueur du protocole de Kyoto en 2005, une vision à plus long terme s'est imposée avec le plan de Bali en 2007, puis avec la validation à Copenhague en 2009 d'un objectif commun visant à limiter le réchauffement climatique à une hausse de 2° C. La conférence à Cancún en 2010 a ensuite permis la concrétisation de cet objectif par la création d'institutions consacrées à des points clés comme l'adaptation, le Fonds vert pour le climat ou le Mécanisme technologique.

La volonté d'agir collectivement et de respecter l'objectif de contenir le réchauffement du climat à +2° C s'est traduite par la création en 2011 de la plate-forme de Durban (dite „ADP“) qui a pour mission de rassembler autour de la table tous les pays, développés et en développement, afin de travailler à un „protocole, à un instrument juridique ou à un résultat ayant force de loi“ applicable à toutes les parties à la Convention climat de l'ONU. „Le nouvel instrument“ devra être adopté en 2015 et mis en œuvre à partir de 2020: c'est cela que vise Paris 2015. La conférence de Doha en 2012 a entériné l'engagement de plusieurs pays industrialisés dans une seconde période d'engagement du protocole de Kyoto (2013/2020) et a mis fin au mandat de Bali.

La conférence de Varsovie en 2013 a permis de franchir une étape indispensable pour parvenir à un accord universel sur le climat à Paris en 2015: Tous les Etats devaient communiquer leurs contributions, c'est-à-dire les efforts qu'ils comptent engager pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (*Intended National Determined Contribution* – INDC) avant la conférence de Paris afin qu'elles soient évaluées au premier semestre 2015.

IV.1 Le rôle du Luxembourg lors de la Conférence des parties à Paris

Au sein de la Sous-commission, Madame la Ministre de l'Environnement a considéré la Conférence des parties à Paris comme le plus grand défi prévisible de la présidence luxembourgeoise du Conseil de l'Union européenne.⁹ Pour avoir une chance d'aboutir, les éléments principaux d'un accord dont la signature est envisagée lors d'une conférence internationale doivent être négociés et connus au préalable. Il est crucial de disposer au départ d'une base de discussion commune dont seulement des détails et certaines options restent à négocier.

Ainsi, une phase préparatoire plus ou moins longue caractérise de tels rendez-vous internationaux. Plusieurs étapes intermédiaires sont en général prévues. Dans le présent contexte, ces conférences préparatoires sont dénommées „Road to Paris“.

En fixant, en octobre 2014, son objectif (INDC) commun d'une réduction de ses émissions de GES de 40% à l'horizon 2030 par rapport au niveau de 1990, l'Union européenne a été un précurseur dans la communauté des Etats du monde.

Lors de la conférence COP21 à Paris, les ministres luxembourgeois n'auront pas la fonction de représenter le Luxembourg ou leurs courants politiques respectifs, mais ils auront pour mission de parler au nom de l'Union européenne. Lors de la précédente Conférence des parties (COP20 à Lima/Pérou), de premières entrevues ont eu lieu en vue de l'organisation de la COP21.

A Paris, le Luxembourg aura également à préciser et à défendre la position de l'Union européenne dans d'autres dossiers de ce champ politique. Il s'agit ici notamment des discussions concernant la création d'une „market stability reserve“ et la réforme du système ETS.

Selon Madame la Ministre de l'Environnement, l'Union européenne devrait prouver au monde qu'il est possible de découpler „croissance économique“ et „croissance des émissions de GES“. Des exemples positifs de cette possibilité existeraient.

Pour parvenir à la conclusion d'un accord contraignant, la création d'une dynamique internationale positive dans ce sens serait nécessaire et donc également l'appui non seulement d'une large partie du monde politique, mais aussi de la société civile et des entreprises.

Lors de la COP21, il importerait, de prime abord, de maintenir l'objectif de limiter le réchauffement du climat à 2° C. En plus, cet accord devrait être légalement contraignant tout en pouvant être ratifié par un maximum d'Etats. Cet accord devrait, par conséquent, avoir un caractère dynamique de manière à permettre aux Etats de renforcer progressivement leur engagement, même si au moment de la signature de l'accord, ils ne sont pas encore en mesure, pour quelque raison que ce soit, de se fixer des objectifs ambitieux en matière de réduction des émissions de gaz carbonique.

⁹ Voir le procès-verbal de la réunion du 26 mars 2015.

IV.2 L'accord de Kyoto et les engagements des parties

Signé le 11 décembre 1997 lors de la troisième Conférence des parties à la Convention (COP3) à Kyoto, au Japon, le Protocole de Kyoto est entré en vigueur le 16 février 2005.

Actuellement, 194 parties du Protocole ont déposées leurs instruments de ratification, dont également la Russie. Néanmoins, les Etats-Unis, qui à eux seuls émettent 30% à 35% du total des gaz à effet de serre d'origine humaine, ont décidé en 2001 de ne pas ratifier le Protocole.¹⁰

Ce Protocole visait à réduire entre 2008 et 2012 d'au moins 5% par rapport au niveau de 1990 les émissions de six gaz à effet de serre: dioxyde de carbone, méthane, protoxyde d'azote et trois substituts des chlorofluorocarbones.

Les engagements souscrits par les pays développés sont ambitieux. Pour faciliter leur réalisation, le Protocole de Kyoto prévoit, pour ces pays, la possibilité de recourir à des mécanismes dits „de flexibilité“ en complément des politiques et mesures qu'ils devront mettre en œuvre au plan national.

Il est rappelé que dans le cadre du Protocole de Kyoto **trois mécanismes flexibles** ont été mis en place visant à aider les Etats parties à remplir leurs obligations:

- 1) *L'échange de droits d'émission*. De pareils systèmes d'échange peuvent être instaurés entre Etats. L'Union européenne a créé le sien et est en train de négocier une participation éventuelle de la Suisse à son système. Le commerce de leurs droits d'émission par les entreprises industrielles est réglé par des directives internes à l'Union européenne;
- 2) *Le mécanisme de la „joint implementation“ (application conjointe)* permet aux pays figurant dans l'annexe 1 de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (pays développés et ayant des objectifs d'émission) d'atteindre une partie de leurs réductions de GES par le financement de projets qui réduisent ces émissions dans un des autres pays industrialisés. En l'occurrence, il s'agit pour le Luxembourg de pays de l'Europe de l'Est et de l'ex-Union soviétique (également appelés économies en transition);
- 3) *Le mécanisme du développement propre (MDP ou, en anglais, „clean development mechanism“, CDM)*. Pour les pays en voie de développement, le Protocole de Kyoto ne prévoit pas de limitation des émissions de GES, mais des dispositions visant à promouvoir la réalisation de projets permettant de réduire les émissions de GES dans ces pays moins riches. Ainsi, les investissements afférents des pays industrialisés dans des pays en voie de développement sont récompensés de crédits qui les aident à atteindre leurs objectifs d'émission.

IV.3 Les objectifs en matière de réduction des émissions de Gaz à effet de serre dans la nouvelle période d'engagement (2013 à 2020)

IV.3.1 Dans l'Union européenne

Dans la nouvelle période d'engagement (2013 à 2020), l'Union européenne a pris un engagement de réduction unilatéral de ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2020 de 20%, comparé à 1990.

Cet engagement a été concrétisé en 2008 par l'adoption du „paquet climat-énergie“, avec lequel l'Union européenne s'est fixée comme objectif pour 2020 les „**3 fois 20%**“. Les textes législatifs afférents sont:

- la directive 2009/29/CE réformant le EU ETS¹¹, transposée en droit national par la loi du 26 décembre 2012 modifiant la loi modifiée du 23 décembre 2004 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre;
- la décision n° 406/2009/CE relative à l'effort à fournir par les Etats membres pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre (concerne les secteurs non couverts par le EU ETS);
- la directive 2009/31/CE relative au stockage géologique du dioxyde de carbone, transposée en droit national par la loi du 27 août 2012 a) relative au stockage géologique du dioxyde de carbone b) modifiant la loi modifiée du 19 décembre 2008 relative à l'eau c) modifiant la loi du 20 avril 2009 relative à la responsabilité environnementale; à préciser que l'article 33 de la loi précitée interdit tout stockage géologique de CO₂ sur le territoire luxembourgeois.

¹⁰ Pour l'état de ratification, il est renvoyé au site suivant: http://unfccc.int/kyoto_protocol/status_of_ratification/items/2613.php

¹¹ *The EU Emissions Trading System* (EU ETS)

Les deux autres engagements du „paquet climat-énergie“ visent à:

- atteindre une proportion de 20% d'énergies renouvelables dans la consommation énergétique totale de l'Union européenne d'ici 2020, y compris un objectif de couvrir 10% de la consommation finale d'énergie dans le secteur des transports à partir de sources renouvelables (avant tout les biocarburants, mais également l'électro-mobilité). Le texte législatif afférent est la directive 2009/28/CE relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables.
- Le rôle que seront amenés à jouer les biocarburants, et en particulier ceux de la 1^{ère} génération, a entretemps été remis en cause et fait l'objet de discussions entre Conseil et Parlement européens;
- améliorer l'efficacité énergétique de 20% d'ici 2020.

IV.3.2 Au Luxembourg

Par l'adoption des directives et décisions susmentionnées, le Luxembourg s'est vu attribuer une obligation de:

- réduire ses émissions de gaz à effet de serre des secteurs non couverts par le système communautaire d'échange de quotas d'émission (EU ETS) de 20% par rapport à 2005. Pour ce qui est du EU ETS (grandes installations industrielles, production d'énergie et aviation), harmonisé au niveau européen à partir de 2013, il est même amené à réduire ses émissions de 21% en 2020 par rapport à 2005;
- porter à 11% sa part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie finale en 2020;
- mettre en oeuvre un (second) plan d'action *Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan* qui vise à améliorer l'efficacité énergétique de 14,06% jusqu'en 2016. Le troisième plan d'action national (NEEAP III) vise l'année 2020 et tient compte de la nouvelle directive relative à l'efficacité énergétique.

IV.3.3 Période post-2020 dans l'Union européenne

Le 22 janvier 2014, la Commission européenne a présenté sa communication intitulée „Un cadre d'action en matière de climat et d'énergie pour la période comprise entre 2020 et 2030“.

Les principaux éléments du cadre d'action sont:

- Un objectif contraignant de réduction des émissions de gaz à effet de serre de l'Union européenne de 40% à l'horizon 2030 par rapport au niveau de 1990.

Cet objectif de réduction de l'Union européenne est à réaliser sans recours à des crédits externes (CDM/JI), contrairement à l'objectif à l'horizon 2020. La Commission européenne ne voit pas l'intérêt de proposer à ce stade un deuxième objectif conditionnel plus élevé. Elle indique cependant que, pour le cas où l'Union européenne serait amenée à proposer un objectif plus ambitieux dans le cadre des négociations internationales, l'effort supplémentaire requis pourrait être contrebalancé par un accès aux mécanismes flexibles.

La Commission propose d'ores et déjà la „répartition des charges“ entre secteurs soumis au système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre (EU ETS: grandes installations industrielles, production d'électricité, aviation) et les secteurs non ETS:

- *Secteurs EU ETS*: réduction en 2030 de 43% par rapport à l'année 2005. Sous la législation actuelle, le volume total de quotas d'émission disponible pour le EU ETS diminue annuellement d'un facteur linéaire de 1,74%. La Commission propose d'augmenter ce facteur à 2,2% après 2020 afin de réaliser la réduction de 43% précitée;
- *Secteurs non ETS*: réduction en 2030 de 30% par rapport à 2005, le „partage des efforts“ entre Etats membres restant à définir.

Cet objectif de réduction de 40% est en ligne avec les analyses précédentes de la Commission européenne, présentées dans sa „Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050“ de l'année 2011. Dans cette communication, la Commission avait notamment mis en évidence que la transition vers une économie compétitive à faible intensité de carbone exigeait que l'Union européenne se prépare à réduire ses émissions internes de 80% d'ici 2050 par rapport à 1990. Après avoir procédé à une analyse détaillée par modélisation, la Commission a identifié un scénario comportant, selon elle, le meilleur rapport coût-efficacité en vue du respect

de l'objectif de réduction de 80% à l'horizon de 2050. Ce scénario comporte les objectifs de réduction intermédiaires suivants:

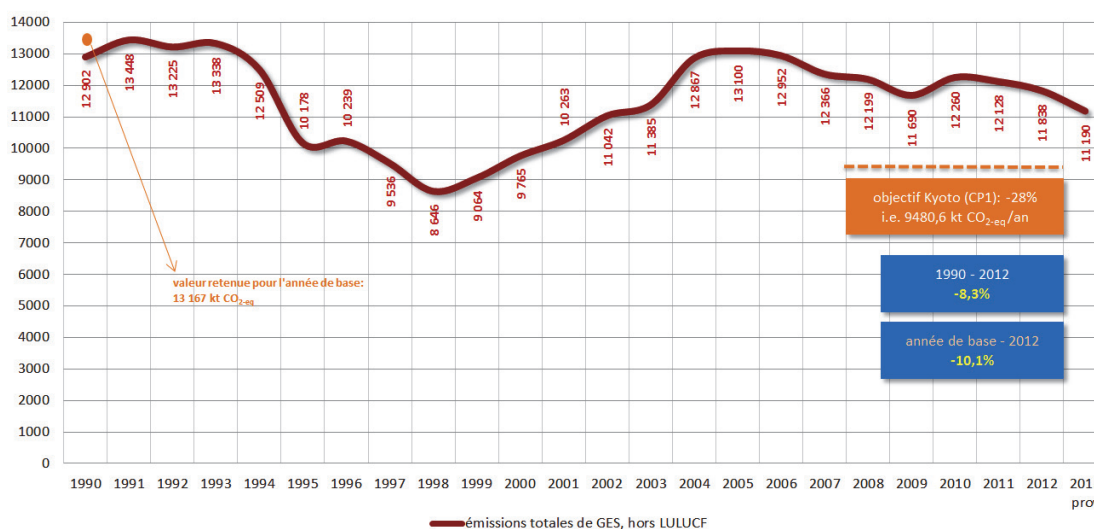
- 25% en 2020,
- 40% en 2030,
- 60% en 2040,
- 80% en 2050.
- En matière d'énergies renouvelables, la Commission européenne vise un objectif d'au moins 27% qui serait contraignant au niveau de l'Union européenne, mais non assorti d'objectifs contraignants au niveau des Etats membres à la différence du paquet climat énergie précédent.
- En attendant la révision de la législation actuellement en vigueur, aucun objectif à l'horizon 2030 en matière d'amélioration de l'efficacité énergétique n'a été fixé.
- Par ailleurs, la Commission européenne propose un nouveau cadre de gouvernance basé sur des plans nationaux à établir par les Etats membres, ainsi que des indicateurs permettant d'évaluer les progrès.
- Une proposition de décision modifiant la directive 2009/29/CE (directive EU ETS) vise à établir une réserve de stabilité du marché des quotas d'émission.

IV.4 La première période d'engagement sous le protocole de Kyoto 2008 à 2012 au Luxembourg

Au moment de la signature du protocole de Kyoto, le Luxembourg avait déjà atteint son objectif de réduction de ses émissions de GES,¹² de sorte que l'ambition n'était en fait que de maintenir le *statu quo*. La forte baisse des émissions du Luxembourg dans les années 1993-98 résultait de la restructuration du secteur de la sidérurgie (remplacement des hauts-fourneaux traditionnels par des aciéries électriques).

L'objectif de la première période d'engagement, une réduction des émissions de GES de 28% jusqu'en 2012, n'a pas été atteint. La réduction s'est soldée à seulement 8,246% par rapport à l'année 1990 ou de 10,093% par rapport à la valeur de base retenue pour cette année (*graphique 6*).

Graphique 6: Evolution des émissions de GES 1990-2013 en kt (1.000 t), objectif 1^{ère} période d'engagement Kyoto (CPI)

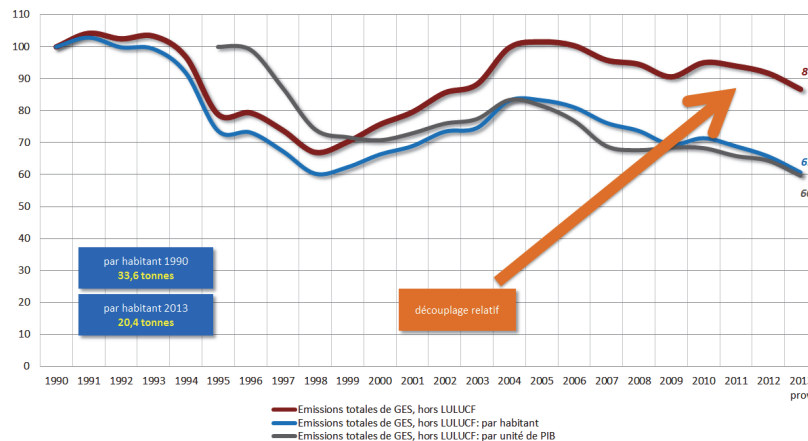


Le tableau est plus positif dès que l'on replace l'évolution des émissions de GES dans son contexte socio-économique.

¹² Une réduction de 28% par rapport à la valeur de l'année de base (13.167 kt CO₂ équivalent en 1990), pour atteindre un niveau de 9.480,6 kt CO₂-éq. en 2012.

Durant la première période d'engagement, la population du Luxembourg n'a cessé d'augmenter. Par tête d'habitant ou par unité de PIB, la réduction des émissions est bien plus prononcée et démontre que l'économie luxembourgeoise est devenue bien plus efficiente en termes de consommation d'énergie (*graphique 7*).

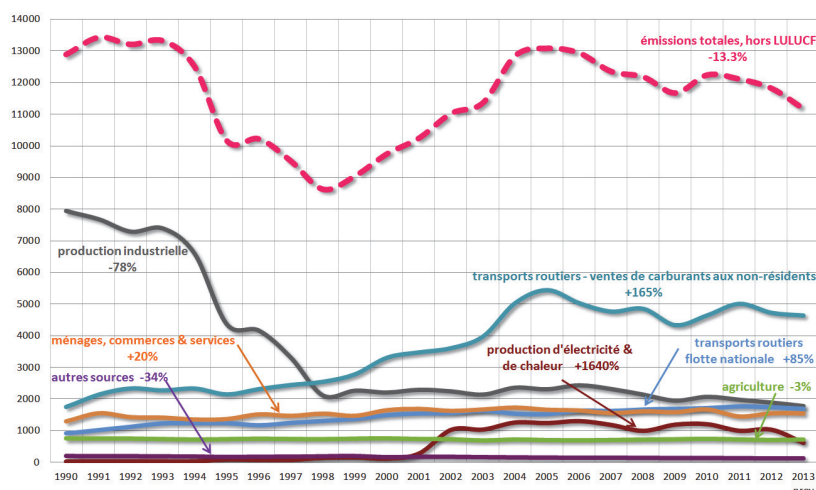
Graphique 7: Evolution des émissions de GES par habitant & unité de PIB 1990-2013 (1990=100), (MDDI)



On peut dès lors parler d'un découplage „relatif“: les variables „émissions totales“ et „émissions par tête d'habitant“ ou „émissions par unité de PIB“ évoluent de manières différentes – dans ce cas de figure, l'on observe une baisse du rapport de l'une sur l'autre. En effet, si les émissions de GES augmentent moins vite que le PIB ou la population, le rapport {émissions/PIB ou population} diminue. Les émissions de GES du Luxembourg diminuent depuis 2005, mais pas de manière linéaire.

La ventilation de l'évolution des émissions de GES par secteur économique donne une image très différenciée et instructive (*graphique 8*).

Graphique 8: Evolution des émissions de GES 1990-2013 en kt (1.000 t) par sources d'émissions



Ainsi, la progression la plus prononcée des émissions de GES se situe au niveau du secteur des transports et de l'exportation de carburants, en hausse de 165%. Les émissions imputables à la flotte nationale ont également connu une forte progression (+85%). Cette augmentation de pratiquement 1.000.000 de tonnes de CO₂-eq ne s'explique pas seulement par l'augmentation de la population résidente.

La progression des émissions de GES dans le secteur de la production d'électricité et de chaleur en 2002-2003 s'explique par l'entrée en production de la centrale de „Turbine Gaz Vapeur“ à Esch-sur-Alzette (Twinerg). Ces dernières années, surtout depuis l'année 2013, cette installation ne fonctionne plus à plein rendement. La fermeture probable de cette centrale n'aura, par contre, pas d'effet positif sur les émissions de GES du Luxembourg, car les émissions de ces types d'industries¹³ seront prises en compte dans le système d'échange des quotas d'émission (système ETS).

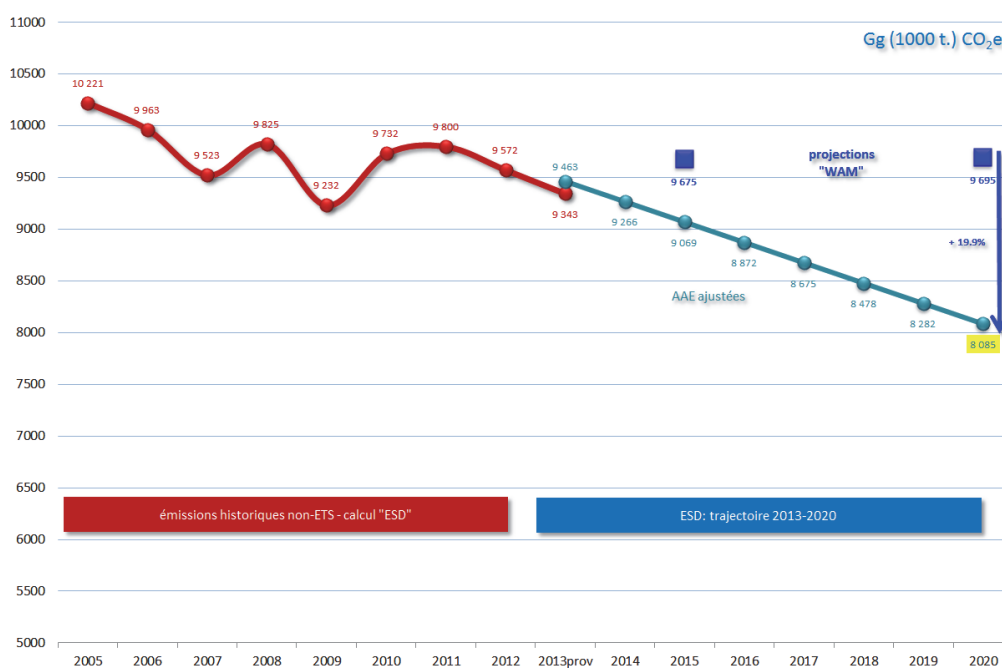
Les contributions possibles du secteur de l'agriculture à l'objectif de réduction des émissions de GES n'ont jusqu'à présent pas été thématiques. Ces émissions, approchant les 700.000 tonnes de CO₂-éq., ne sont pourtant pas négligeables. Les émissions de méthane, s'agissant d'un gaz à effet de serre bien plus marqué que le CO₂,¹⁴ de ce secteur représentent un facteur important.

IV.5 La deuxième période d'engagement sous le protocole de Kyoto 2008 à 2012 au Luxembourg

Dans la nouvelle période d'engagement (2013 à 2020), le Luxembourg doit parvenir à une réduction de 20% de ses émissions non ETS par rapport à celles de l'année 2005 (nouvelle année de référence).

En 2020, ces émissions devraient se situer à 8,085 Mégatonnes CO₂-éq. (graphique 9).

Graphique 9: ESD 2013-2020: émissions historiques, trajectoires et projections 2015 & 2020



C'est-à-dire que le Luxembourg devrait parvenir à réduire ses émissions durant cette période de quelque 1,5 million de tonnes CO₂-éq.. Il s'agit d'un nouvel objectif fixé dans le cadre de la décision relative au partage des efforts entre les Etats membres pour cette nouvelle période (*Effort Sharing Decision*, ESD). Cette décision prévoit des Allocations Annuelles d'Emissions (AAE) aux Etats membres qui sont ajustées pour tenir compte du fait que les installations ETS en 2005, en 2008-2012 et, enfin, actuellement en 2013-2020, ne sont pas les mêmes.

¹³ Les industries (notamment Arcelor) et centrales de production d'énergie (Twinerg) sont couvertes par le système d'échange de quotas d'émissions de l'Union européenne.

¹⁴ Multiplié par 23 (pondération de ce gaz dans le calcul des émissions totales de GES).

Chaque année un objectif est à atteindre. La trajectoire projetée en février 2014 comporte deux mesures additionnelles:

- l'objectif des 10% d'énergie renouvelable dans les carburants routiers sera atteint en 2020 et
- 10% du parc de véhicules sera effectivement électrique en 2020. Les „mesures existantes“ sont celles du 1^{er} janvier 2013.

Dans le cadre du semestre européen 2014, la Commission européenne avait procédé à une analyse spécifique fondée sur les dernières projections – pour 2020 – avec mesures existantes fournies par les Etats membres. Le résultat de cette analyse et les recommandations de la Commission – COM(2014) 689 final – sont les suivants pour le secteur non ETS:

Les émissions de GES du Luxembourg devraient dépasser l'objectif national de 23 points de pourcentage. D'importantes réductions des émissions de GES pourraient être réalisées en augmentant la fiscalité sur le carburant destiné aux transports et en développant les transports publics. En outre, cela générerait davantage de croissance et il en résulterait des bénéfices accessoires des politiques en matière de climat, tels que la réduction des encombrements de circulation qui représentent un coût considérable.

CHAPITRE V

Le potentiel de réduction des émissions et les mesures proposées par la Sous-commission

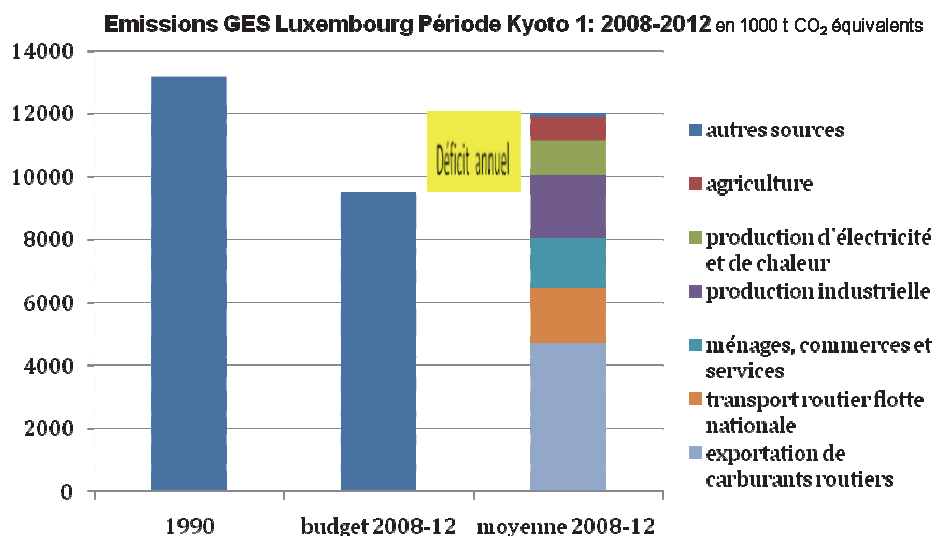
V.1 Analyses et objectifs concernant l'engagement du Luxembourg dans le cadre du Protocole de Kyoto

V.1.1 La première période d'engagement Kyoto I (2008-2012)

Malgré une baisse des émissions de plus d'un million de tonnes (près de 10%) depuis 2005, le Luxembourg a dû recourir aux mécanismes flexibles à hauteur d'environ 14 millions de tonnes de CO₂ pour respecter son objectif de réduction de 28%.

Le déficit à combler dans le cadre du protocole de Kyoto s'élève en effet à 12,7 millions de tonnes sur la période 2008-2012. Or, étant donné que les Etats membres doivent également compenser les droits d'émission accordés aux entreprises soumises au système communautaire d'échange de quotas d'émission (ETS), mais non utilisés par celles-ci pendant la période 2008-2012, le déficit à combler avoisine les 14,2 millions de tonnes de CO₂-éq. (graphique 10).

Graphique 10: Emissions GES Luxembourg, Période Kyoto I: 2008-2012 (source MDDI)

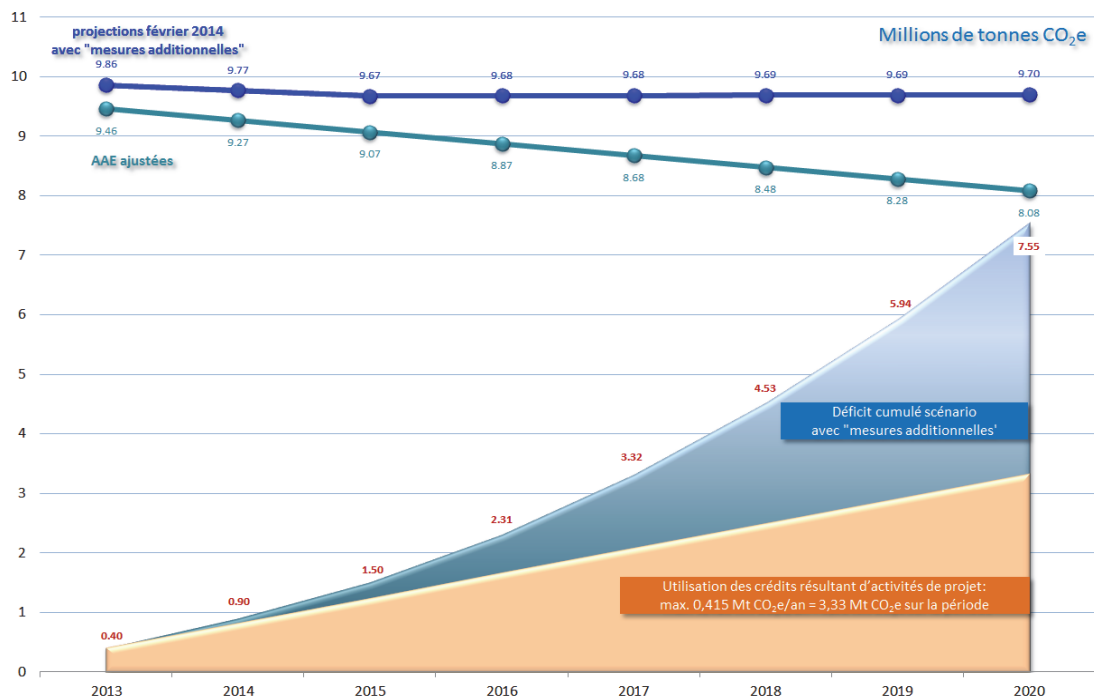


V.1.2 La deuxième période d'engagement Kyoto I (2013-2020)

Dans la nouvelle période d'engagement (2013-2020), le Luxembourg doit parvenir à une réduction de 20% de ses émissions non ETS par rapport à celles de l'année 2005 (nouvelle année de référence). En 2020, ces émissions devraient se situer à 8,085 Mégatonnes CO₂-éq. (*graphique 11*).

Nonobstant ces mesures réalisées ou actuellement mises en œuvre¹⁵, les émissions de GES non ETS effectives du Luxembourg restent pratiquement stables (*graphique 11*, courbe en bleu foncé). Par conséquent, le déficit entre ces émissions et les AAE ajustées (courbe en turquoise) se creuse d'année en année et ceci de manière géométrique (déficit cumulé).

Graphique 11: ESD 2013 – 2020, trajectoires, projections 2015 & 2020 et déficit cumulé (MDDI)/(Nouvel objectif fixé dans le cadre de la décision relative au partage des efforts entre les Etats membres pour cette nouvelle période (Effort Sharing Decision, ESD) qui attribue des Allocations Annuelles d'Emissions (AAE) aux Etats membres.)



En vertu de l'article 5 de l'*Effort Sharing Decision, ESD*, un Etat membre peut couvrir chaque année son déficit entre les émissions non ETS effectives et ses AAE ajustées à concurrence de 3% de ses émissions non ETS de 2005. A ce taux s'ajoute un point de pourcent car les émissions dues aux transports représentent une proportion de plus de 50% de l'ensemble des émissions au Luxembourg. Ce pourcentage doit être utilisé pour des projets dans les pays moins avancés (PMA) et les petits Etats insulaires en développement (PEID). Il s'agit de projets dits CDM (*Clean Development Mechanism*).

Dorénavant, la possibilité de se „racheter“, largement employée par le Luxembourg lors de la précédente période pour atteindre son objectif, sera très limitée. Au-delà de ces 3,33 millions de tonnes CO₂-éq. pour toute cette nouvelle période, seulement deux autres possibilités existent: **acheter des certificats d'émission au marché européen ou forcer la mise en œuvre de mesures nationales.**

¹⁵ PANCO2 – voir le procès-verbal de la réunion du 17 novembre 2014 de la Sous-commission

AVIS 2

Mesures nationales et mécanismes flexibles

La Sous-commission invite le Gouvernement à

- mettre tout en œuvre pour réduire les émissions de gaz à effet de serre au Luxembourg par des mesures nationales plutôt que de recourir à l’achat de droits d’émission (ERU, CER, AAU).

V.1.2.1 Niveau des émissions de CO₂-éq. en octobre 2015

Les analyses les plus récentes du Ministère du Développement durable et des Infrastructures (MDDI) permettent d’évaluer, pour les secteurs hors ETS, l’écart à combler par le recours à des crédits externes à environ 1,45 million de tonnes de CO₂-éq. pour la période 2013-2020:

*Situation actuelle des émissions pour les secteurs
non couverts par le ETS (MDDI)*

<i>Scénario -20%</i>	<i>2005</i>	<i>2013</i>	<i>2014 (prov.)</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>
émissions „non ETS“/prévisions	10,59	9,28	8,93	8,99	9,09	9,04	8,99	8,94	8,89
budget d’émissions	-	9,54	9,34	9,14	8,94	8,74	8,54	8,34	8,14
écart à combler (prévisions)	-	-0,26	-0,41	-0,15	0,15	0,35	0,45	0,60	0,75
écart total 2013-2020:	1,43 (estimation approximative)								

La tendance à la baisse observée pour les ventes de carburants routiers en 2013 (-4,1% par rapport à 2012) et en 2014 (-3,3% par rapport à 2013) devrait, d’après le MDDI, se tasser en 2015 (estimation de 1% de baisse).

Ce recul du volume des carburants vendus a substantiellement contribué à la baisse générale des émissions hors ETS et a permis au Luxembourg de respecter ses objectifs pour les années 2013 et 2014 et, vraisemblablement, pour l’année 2015 également.

Il est évident qu’il est difficile d’établir des projections fiables des émissions CO₂-éq. du Luxembourg au vu du poids des émissions à imputer au seul secteur des transports. Il s’en suit néanmoins que les projections d’émissions devront être réévaluées à la lumière de cette récente évolution.

Le scénario prévu pour le secteur „EU ETS“ (grandes installations industrielles, production d’énergie et aviation), harmonisé au niveau européen depuis 2013, table sur une réduction des émissions de 21% à l’horizon de 2020 par rapport à l’année 2005.

Les chiffres provisoires de 2014 font état d’une baisse des émissions de 8,3% depuis 2010 pour les secteurs non couverts par le ETS.

Les émissions totales (tous secteurs confondus) du Luxembourg ont baissé de 11,6% entre 2010 et 2014 et même de 17,8% entre 2005 et 2014, période durant laquelle la population a augmenté de 16,7%.

*Evolution des émissions de gaz à effet de serre**
(tableau établi par le MDDI – à jour au 28 octobre 2015)

<i>émissions non ETS, hors LULUCF</i>	2008	2009	2010	2011	2012	2013 **	2014 prov.
livraison d'énergie (production & distribution)	0,25	0,26	0,26	0,25	0,26	0,26	0,27
production industrielle (procédés, applications & consommation d'énergie)	0,86	0,77	0,84	0,74	0,63	0,27	0,26
transports routiers	6,56	6,04	6,39	6,77	6,46	6,30	6,10
<i>dont flotte nationale</i>	<i>1,69</i>	<i>1,70</i>	<i>1,73</i>	<i>1,77</i>	<i>1,75</i>	<i>1,69</i>	<i>1,65</i>
<i>dont exportations de carburants routiers</i>	<i>4,87</i>	<i>4,33</i>	<i>4,66</i>	<i>5,00</i>	<i>4,71</i>	<i>4,61</i>	<i>4,45</i>
ménages, commerces et services	1,64	1,61	1,69	1,47	1,60	1,65	1,49
agriculture (combustion & pratiques)	0,73	0,75	0,76	0,74	0,72	0,73	0,75
autres sources (autres transports, déchets, traitement eaux)	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,07	0,07
TOTAL non ETS, hors LULUCF	10,14	9,52	10,03	10,06	9,76	9,28	8,94
valeur pour rectification émissions ETS vérifiées	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	-0,28	NA	NA
TOTAL non ETS rectifié (selon champs d'applic. nouvelle directive ETS)	9,86	9,24	9,76	9,79	9,48	9,28	8,94
émissions ETS, hors aviation internationale	2,10	2,18	2,25	2,05	1,99	1,85	1,92
TOTAL émissions ETS & non ETS, hors LULUCF	12,24	11,70	12,28	12,12	11,74	11,13	10,85

* calculs selon les lignes directrices 2006 du GIEC pour les inventaires nationaux de gaz à effet de serre applicables pour les soumissions à partir de 2015. (pour le calcul de conformité sous la première période d'engagement du protocole de Kyoto (2008-2012) les „anciennes“ lignes directrices du GIEC sont d'application)

** à partir de 2013: modification du champs d'application de la directive ETS avec de nouvelles unités de production industrielle incluses

V.2 Principales mesures mises en place par le Gouvernement pour atteindre l'objectif national

Messieurs le Ministre de l'Economie et le Secrétaire d'Etat au Développement durable et aux Infrastructures ont présenté à la Sous-commission les mesures et actions prévues par le deuxième Plan d'action national pour la protection du climat (PANCO2) de même que celles relevant de la compétence du Ministère de l'Economie.

Le bilan sommaire de toutes ces mesures est joint en annexe au présent rapport.¹⁶

Les mesures prises peuvent être regroupées sur six axes d'action:

- 1) Promotion des énergies renouvelables,
- 2) Amélioration de l'efficacité énergétique,
- 3) Réorganisation de la mobilité,
- 4) Développement d'instruments de financement efficaces et socialement équitables,
- 5) Amélioration de l'information, de la communication et des structures de décision,
- 6) Pacte Climat avec les communes.

La Sous-commission a constaté que la plus grande partie des 51 mesures ont été ou sont en voie d'être mises en œuvre. Elle a également observé que la tendance vers une baisse des émissions nationales depuis l'année 2005 semble se confirmer (voir section V.1.2.1).

Tout en jugeant indispensable la mise en œuvre de l'ensemble des mesures prévues dans tous les secteurs visés afin que les objectifs nationaux puissent être atteints, la Sous-commission concède que le monitoring quantitatif de ces différentes mesures reste un défi majeur.

¹⁶ Annexe 5

AVIS 3

Politique pour la protection du climat*La Sous-commission salue*

la détermination du Gouvernement à atteindre les objectifs nationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre en poursuivant une politique pour la protection du climat et permettant ainsi au Luxembourg de rester „on track“ et de respecter ses engagements pris au niveau de l'Union européenne et de l'ONU. Elle est d'avis que le succès des démarches du Luxembourg au niveau international est tributaire de ces résultats concrets au niveau national.

La Sous-commission invite le Gouvernement à

- analyser en détail les effets/coûts des différentes mesures du plan d'action national pour la protection du climat et de les ajuster si nécessaire;
- saisir les commissions parlementaires concernées avec le résultat de cette analyse et avec les ajustements éventuels des mesures, ceci en vue de l'élaboration d'un troisième plan national pour la protection du climat.

**V.3 Stratégie de réduction des émissions de GES
à long terme (2050) pour le Luxembourg**

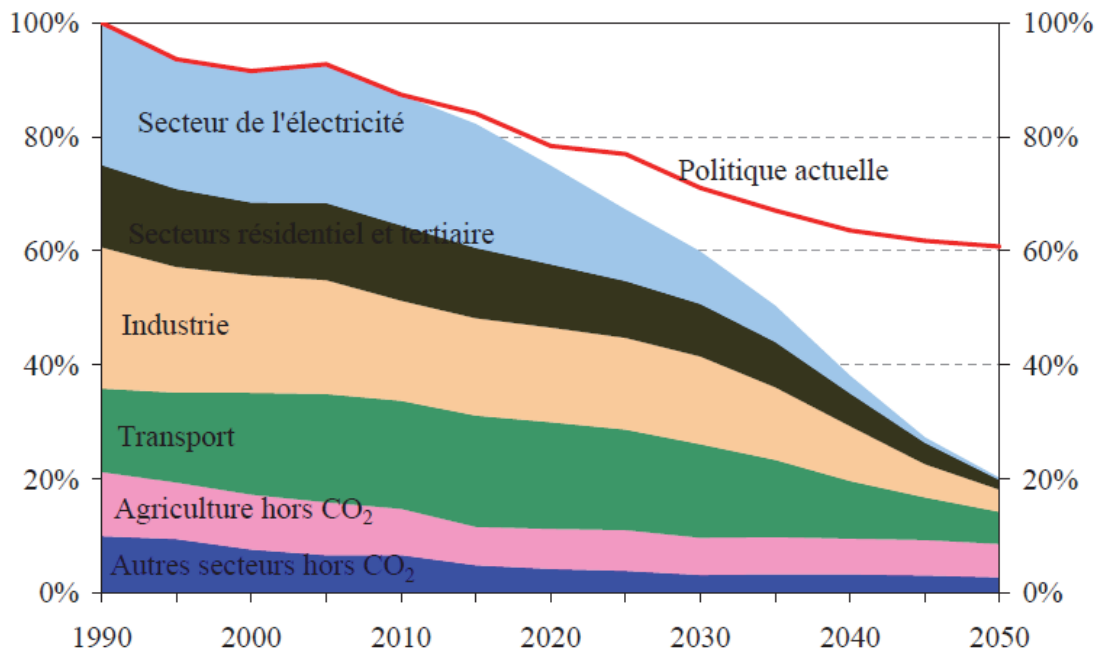
Dans sa „Feuille de route vers une économie compétitive à faible intensité de carbone à l'horizon 2050“ de 2011,¹⁷ la Commission européenne avait notamment mis en évidence que la transition vers une économie compétitive à faible intensité de carbone signifiait que l'Union européenne devait se préparer à réduire ses émissions internes de 80% d'ici 2050 par rapport à 1990.

En vue de limiter à 2° C le réchauffement de la planète lié au changement du climat, l'ambition de l'Union européenne est donc de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 80 à 95% d'ici 2050 par rapport au niveau de l'année 1990. Cet objectif se place dans le cadre des réductions nécessaires préconisées par le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat pour les pays industrialisés dans leur ensemble. En tenant compte des efforts nécessaires que les pays en voie de développement doivent fournir, cet objectif permettra de réduire les émissions mondiales de 50% d'ici 2050. La stratégie de l'Union européenne correspond donc à la position adoptée par les dirigeants mondiaux dans les accords de Copenhague et de Cancún. Ces accords prônent l'élaboration de stratégies de développement à faible intensité de carbone sur le long terme.

Le graphique qui suit illustre la progression, par étapes de dix années, vers une réduction de 80% d'ici 2050.

¹⁷ <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0112:FIN:fr:PDF>

Graphique 12: émissions de GES dans l'UE – Vers une réduction des émissions internes de 80% (100% = 1990)



La projection de référence de la partie supérieure du graphique indique l'évolution des émissions internes de gaz à effet de serre dans le cadre des politiques actuelles (2011). Un scénario qui correspond à une réduction de 80% des émissions internes indique ensuite l'évolution possible des émissions globales et sectorielles, dans l'hypothèse où des politiques complémentaires sont adoptées qui tiennent compte des options technologiques disponibles avec le temps.

Certains Etats membres de l'Union européenne, comme le Danemark, la France, la Finlande, l'Irlande, l'Autriche, certains „Länder“ en Allemagne etc., ont déjà pris des mesures en ce sens, ou sont en train de le faire, en se fixant des objectifs de réduction des émissions pour 2050.

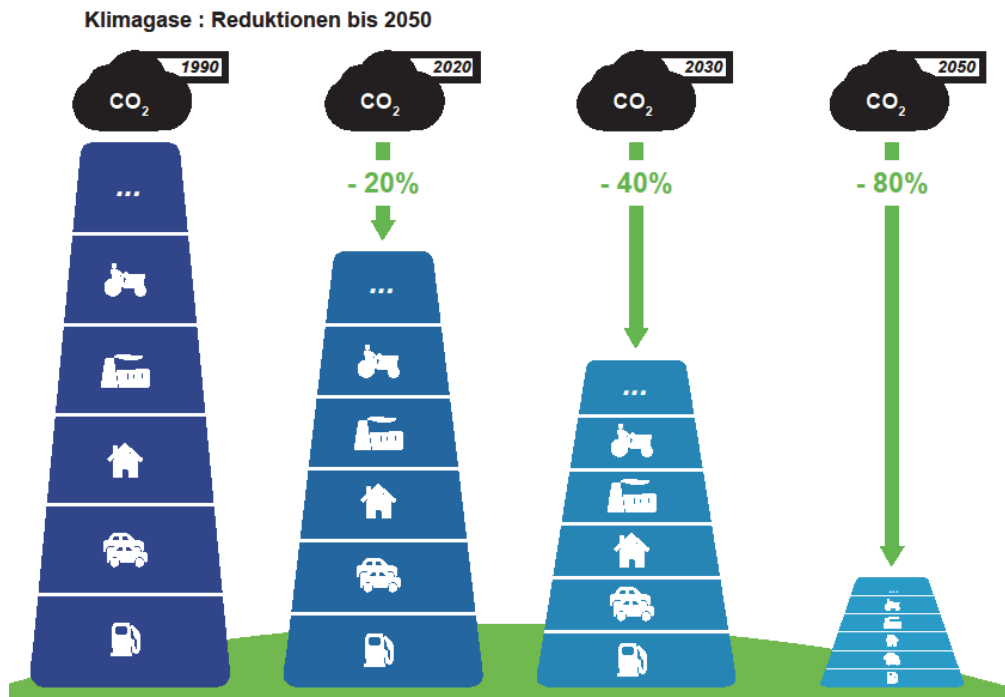
A ce sujet, le bureau d'experts chargé d'appuyer la Sous-commission a présenté comme exemplaire la stratégie du Danemark en matière de politique d'énergie et de climat visant l'horizon 2050: „from coal, oil and gas to green energy“.

La loi française sur la transition énergétique pour la croissance verte, adoptée en juin 2015 en deuxième lecture par l'Assemblée nationale, comporte également une série d'éléments intéressants et prévoit notamment des clauses contraignantes pour la réduction des gaz à effet de serre (GES) d'ici 2050, une réduction de 40% à l'horizon 2030 et une division par quatre d'ici 2050 par rapport à l'année 1990.

Vu le nombre croissant de pays européens adoptant des lois spéciales implémentant une stratégie de réduction des émissions de GES à long terme et compte tenu du fait que la Commission européenne plaide pour des objectifs communautaires ambitieux et contraignants en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre,¹⁸ le Luxembourg devrait se doter lui-même d'une stratégie avec l'objectif de réduire ses émissions de 80% à l'horizon 2050 par rapport au niveau de l'année 1990 (graphique 13) en impliquant autant que possible la société civile dans ce processus.

¹⁸ Motion du 19 mars 2014 proposée par la Commission de l'Environnement et la Commission de l'Economie en relation avec le document COM (2014) 15: COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPEEN, AU CONSEIL, AU COMITE ECONOMIQUE ET SOCIAL EUROPEEN ET AU COMITE DES REGIONS – Un cadre d'action en matière de climat et d'énergie pour la période comprise entre 2020 et 2030.

Graphique 13: objectifs d'émission des GES non ETS au Luxembourg à l'horizon 2050, figure indicative avec répartition équitable des objectifs de réduction par secteur



Stratégie énergétique

Début 2009, le Luxembourg s'est doté d'un livre blanc „Stratégie énergétique“. ¹⁹ Les auteurs de ce livre blanc dressent le bilan suivant:

Die Energieversorgung Luxemburgs ist nahezu vollständig von Importen endlicher Energie-ressourcen abhängig und von den damit verbundenen Risiken für Versorgungssicherheit und Preisstabilität besonders betroffen. Aufgrund der gegebenen Energieträgerstruktur und der insgesamt noch expansiven Energieverbrauchsentwicklung ist Luxemburg mit steigenden Treibhausgasemissionen konfrontiert. Insgesamt ist die Energieversorgung Luxemburgs als nicht nachhaltig zu klassifizieren. Vor diesem Hintergrund ist ein energiepolitischer Handlungsbedarf evident.

Les auteurs expriment les recommandations sommaires suivantes:

Die zentralen Strategieelemente der Luxemburger Energiepolitik sollten sich an den folgenden Elementen ausrichten:

- *Langfristig drastische Minderung der Treibhausgasemissionen (bis 2050 analog EU: -60 bis 80%);*
- *Nachhaltige Verbesserung der Energieeffizienz durch rationellere Energiebereitstellung und Energienutzung;*
- *Steigerung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen zur Diversifizierung der fossil geprägten Energieträgerstrukturen;*
- *Diversifizierung der Herkunft fossiler Energieimporte;*
- *Gewährleistung einer hohen Qualität der Infrastruktur insbesondere bei den leitungsgebundenen Energieträgern;*

¹⁹ „Weißbuch über die Erarbeitung einer Energiestrategie für Luxemburg“ établi sur demande du Ministère de l'Economie et du Commerce extérieur par Hans-Joachim Ziesing, Berlin (Projektleitung); Wolfgang Eichhammer, *Fraunhofer Institut System- und Innovationsforschung*, Karlsruhe (ISI) et Dieter Ewringmann, *Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln* (FiFo).

- *Vermeidung von Ressourcenverbrauch durch Wandlungen des Produzenten- und Verbraucherverhaltens;*
- *Sicherstellung einer wettbewerbsorientierten Gestaltung der Strom- und Gasmärkte.*

AVIS 4

Stratégie énergétique et climatique

La Sous-commission suggère que

le Luxembourg se dote d'une stratégie énergétique et climatique visant à réduire ses émissions des gaz à effet de serre à l'horizon 2050 de 80% par rapport à l'année 1990.²⁰ A cette fin, l'élaboration d'un cadre légal et réglementaire ainsi que d'une stratégie d'adaptation aux changements climatiques s'impose en impliquant autant que possible la société civile dans ce processus.

V.3.1 Le Luxembourg face à l'énergie nucléaire

De par sa nature même, la politique de protection du climat exige une coopération transfrontalière. La politique énergétique et climatique de nos pays voisins ne peut nous laisser indifférente.

En prolongement logique de la mission diplomatique luxembourgeoise du 6 mars 2013 auprès de la Ministre de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie française de l'époque, Madame Delphine Batho, la Sous-commission a pris l'initiative d'intervenir une nouvelle fois auprès des parlementaires français. Ainsi, le 11 février 2015, une délégation de la Sous-commission s'est déplacée à Paris pour des échanges de vues au Sénat et à l'Assemblée nationale sur la politique énergétique et climatique française et sur la politique nucléaire en particulier.

En ce qui concerne la politique nucléaire, la loi française sur „la transition énergétique pour la croissance verte“, tel qu'adoptée le 22 juillet 2015 par l'Assemblée nationale, plafonne la puissance installée du parc électronucléaire français au niveau actuel (63,2 gigawatts). Ce plafonnement implique dès lors que la mise en service d'un nouveau réacteur exige la mise hors service d'un ou de plusieurs anciens réacteurs de puissance équivalente. Cette loi vise, par ailleurs, également la réduction de la part du nucléaire dans la production d'électricité de 75% à 50% à l'horizon 2025.

La délégation de la Sous-commission a rappelé aux élus français que la centrale nucléaire de Cattenom constitue une menace permanente et existentielle pour le Luxembourg et qu'un large consensus politique existe au Luxembourg rejetant le recours à l'énergie nucléaire. Les membres de la délégation ont exprimé l'opposition du Luxembourg à une prolongation de la durée d'exploitation des réacteurs nucléaires français au-delà des quarante ans initialement prévus et ont averti du risque croissant d'incidents dû au vieillissement de ces réacteurs.

Les membres de la délégation ont revendiqué plus spécifiquement que les quatre réacteurs de la centrale nucléaire de Cattenom fassent partie des premiers réacteurs à mettre hors service au cours des dix prochaines années pour pouvoir respecter l'objectif d'une baisse de la production nucléaire à 50% de la production totale d'électricité et que leur démantèlement soit programmé dans les meilleurs délais. En effet, la centrale de Cattenom se situe non seulement à quelque 8 kilomètres de la frontière luxembourgeoise, mais aussi à seulement 25 kilomètres de la capitale du Grand-Duché et est – avec la centrale de Fessenheim – la centrale française qui compte la plus forte densité de population dans une distance critique en cas d'accident.²¹ Dans un périmètre de 30 kilomètres de la centrale habitent pas moins de 876.000 personnes et un accident grave sur un seul des quatre réacteurs mettrait déjà en danger l'existence même de notre pays et de ses institutions.

²⁰ Les émissions totales des GES du Luxembourg en 1990 étaient de 13,17 millions de tonnes (base de calcul du Protocole de Kyoto). Cette valeur ne varie que légèrement de celle de l'année 2005: 13,09 millions de tonnes. Le recalcul récent pour l'année 1990 arrête 12,9 millions de tonnes (note du 27 juin 2015 mise à jour le 10 septembre 2015).

²¹ Rayons de 25 km et de 30 km.

Le 16 juillet 2015, comme suite à ces échanges de vues, une délégation de la Sous-commission, accompagné de représentants du Comité national d'action contre le nucléaire, a fait droit à une invitation à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) pour s'informer sur le dispositif de sûreté amélioré des centrales nucléaires françaises suite aux enseignements tirés de l'accident de Fukushima.

L'ASN, créée en 2006 par la loi relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, assure au nom de l'Etat français le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France afin de protéger les travailleurs, les patients, le public et l'environnement des risques liés à l'utilisation du nucléaire. Les activités contrôlées par l'ASN vont donc des installations nucléaires aux installations médicales, en passant par le transport de matières radioactives et les installations industrielles et de recherche utilisant des rayonnements ionisants.

Les membres de la Sous-commission se sont à nouveau particulièrement intéressés au devenir de la centrale nucléaire de Cattenom dans le contexte du nouveau cadre légal visant à réduire la dépendance française à l'électricité nucléaire. La réduction à 50% de la production totale d'électricité impliquerait *de facto* la fermeture de toute une série de réacteurs voire de centrales entières sur les dix années à venir. Or, la délégation parlementaire luxembourgeoise n'a point reçu d'informations permettant de conclure que la centrale mosellane figurera parmi les premières propositions de fermeture de l'exploitant, la société Electricité de France.

Néanmoins, la délégation luxembourgeoise a obtenu l'assurance de l'ASN qu'une enquête publique transfrontalière devra être réalisée pour toute prolongation de la durée de vie d'un réacteur au-delà des quarante ans initialement prévus. Pour la centrale de Cattenom, cette enquête publique se ferait dans le contexte d'une quatrième inspection décennale de l'ASN qui aurait lieu en 2026 et à l'issue de laquelle serait prise la décision concernant une éventuelle prolongation de la durée de vie du premier réacteur (1986) de la centrale de Cattenom.

AVIS 5

Energie nucléaire

La Sous-commission salue

l'engagement du Gouvernement à s'associer à la plainte de l'Autriche contre la décision de la Commission européenne autorisant des subventions publiques démesurées pour la construction d'un nouveau réacteur nucléaire à *Hinkley Point* en Grande-Bretagne, décision qui risque de relancer la construction de nouveaux réacteurs nucléaires en Europe.

La Sous-commission invite le Gouvernement à

- continuer à insister auprès des autorités françaises pour une fermeture de la centrale nucléaire de Cattenom;
- suivre de très près les travaux de mise à niveau de la sécurité de la centrale de Cattenom et à exiger une étude de l'impact environnemental transfrontalière avec consultation publique en cas de modification substantielle de la centrale ou d'une demande de prolongation de la durée de vie de la part de la société EDF;
- approfondir la coordination avec les gouvernements des „Länder“ de Rhénanie-Palatinat et de la Sarre en matière de stratégie antinucléaire;
- intensifier les démarches vis-à-vis des autorités belges pour à la fois les soutenir sur le chemin de la sortie nucléaire à l'horizon 2025 et pour être associé de manière étroite aux analyses des milliers de microfissures détectées au niveau des cuves des réacteurs des centrales de Tihange et de Doel;

- maintenir sa position quant à l'évaluation du résultat des études concernant lesdites microfissures au niveau des cuves des réacteurs de Tihange et de Doel soulignant que „tant que les résultats de ces études ne peuvent pas démontrer incontestablement que les propriétés mécaniques de l'acier des cuves permettent de garantir l'intégrité des cuves dans toute situation possible dans la conduite des réacteurs, un redémarrage des deux réacteurs ne serait pas acceptable“²²;
- continuer à approvisionner l'Etat exclusivement en électricité renouvelable et à encourager tous les fournisseurs et consommateurs d'électricité à éviter le recours à l'énergie nucléaire.

V.4 La stratégie concernant le système d'échange de quotas d'émission dans la nouvelle période 2013-2015

Le bilan du système d'échange de quotas d'émission (SEQE)²³ est insatisfaisant. Trois échappatoires sapent actuellement la réalisation effective de l'objectif de réduction des émissions de GES: le surplus (vendu) de droits d'émission dans les secteurs non ETS; le surplus de droits d'émission dans les secteurs ETS; l'inclusion souhaitée par certains Etats membres de leur stockage de carbone. L'objectif dans les négociations à venir devrait être de mettre fin à ces échappatoires.

V4.1 Le Système d'échange de certificats d'émission

Le système ETS fonctionne selon le principe suivant: chaque Etat membre de l'Union européenne fixe un plafond sur les émissions des installations concernées sur son territoire pour leur allouer les quotas qui correspondent à ce plafond. A la fin de chaque année, les installations sont tenues de restituer un nombre de quotas équivalent à leurs émissions réelles. Les entreprises assujetties ont par ailleurs la possibilité d'échanger des quotas sur le marché européen des quotas d'émission. Ainsi, une installation qui émet davantage que son quota alloué doit se procurer les quotas manquants. Une installation qui émet, par contre, moins que son allocation peut revendre ses quotas non utilisés.

Au Luxembourg, 18 installations sont ainsi concernées dans les secteurs de la production d'électricité et de chaleur, de l'acier, du ciment, du verre etc. En 2013, ces installations ETS présentaient 16,5% des émissions de gaz à effet de serre du Luxembourg.²⁴

La première période du système européen d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre a duré trois ans (2005-2007) et a été suivie par une période de cinq ans (2008-2012).

Pour la troisième période (2013-2020) un nouveau dispositif a été mis en place pour étendre le champ d'application du système et modifier les modalités d'allocation des quotas. Le secteur de l'aviation a été inclus en 2012 dans le système européen d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre.²⁵

22 Réponse écrite de Madame la Ministre de la Santé et de Madame la Ministre de l'Environnement à la question parlementaire n° 946 du 2 mars 2015.

23 L'abréviation anglaise ETS (système ETS), *Emissions trading system*, est plus couramment utilisée.

24 http://www.environnement.public.lu/air_bruit/dossiers/CC-systeme_d_echange_de_quotas_ETS/index.html

25 Pour plus d'informations sur le système européen d'échange de quotas, on consultera le site de la Commission européenne: http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/index_en.htm

V4.1.2 Echange de vues avec Carbon Market Watch et VOTUM KLIMA

La Sous-commission a discuté la problématique du système d'échange de quotas d'émission avec Madame Eva Filzmoser, Directrice de *Carbon Market Watch* et les représentants de *Votum Klima*, associations de la société civile qui, par le passé, ont manifesté un intérêt soutenu à ce sujet.

L'organisation non gouvernementale (ONG) *Carbon Market Watch*, créée en 2012, observe à un niveau international le marché croissant des certificats d'émission de GES et milite pour une politique de protection du climat équitable et efficace.

Chaque année, l'Agence européenne pour l'environnement (AEE) publie un rapport sur les progrès réalisés par l'Union européenne ainsi que par ses Etats membres sur la voie vers leurs objectifs en matière de climat et d'énergie. Son dernier rapport²⁶ montre que, sans efforts supplémentaires, le Luxembourg ne parviendra pas d'ici 2020 à atteindre son objectif de réduction des émissions de GES dans le système ESD (secteurs non ETS). L'écart sera probablement de 23%, soit de 11 millions de tonnes (Mt) CO₂-éq. Dans l'actuelle période d'engagement, cet écart ne saura plus être compensé entièrement par l'achat de certificats d'émissions.²⁷ Ainsi, malgré la prise en compte de l'achat de 3,33 Mt CO₂-éq. de certificats d'émission issus du CDM, une réduction supplémentaire d'environ 7,5 Mt CO₂-éq. doit être obtenue (*Voir chapitre V; section V.1.2; graphique 11*).

Seulement deux possibilités complémentaires s'offrent au Luxembourg pour atteindre ladite réduction supplémentaire de 7,5 Mt CO₂-éq.: la mise en place de mesures additionnelles de réduction d'émission de GES sur son territoire national ainsi que l'achat de certificats d'émission d'autres Etats membres disposant d'un surplus de droits d'émission.

Vu les incertitudes financières liées à cette dernière mesure (évolution des prix des certificats non prévisible), celle-ci doit être considérée comme mesure transitoire. Néanmoins, et vu les courtes échéances, le recours à l'achat de certificats d'émission reste une mesure indispensable pour atteindre les objectifs de 2020.

Pour l'avenir, le Luxembourg devra donc se doter d'une nouvelle stratégie pour l'achat de certificats de compensation et de réduction d'émission de GES, mais également mettre en place des projets qui apportent des contributions mesurables pour le développement durable dans le monde entier.

Comme suite au Rapport spécial de la Cour des comptes sur l'application du protocole de Kyoto, la Commission du Contrôle de l'exécution budgétaire recommande elle aussi de revoir le système d'échange de certificats d'émission en général et suggère en particulier:

- 1) de respecter scrupuleusement les procédures;
- 2) de se doter de l'expertise nécessaire pour évaluer les différents projets;
- 3) d'effectuer un monitoring systématique des projets bilatéraux.

Devant la Sous-commission, Madame la Ministre de l'Environnement a confirmé que, compte tenu de sa constante croissance économique, le Luxembourg devra continuer à acheter des certificats émis dans le cadre de projets de compensation, même s'il parvient à accroître son effort de réduction des émissions de GES.²⁸ Madame la Ministre a toutefois tenu à souligner que l'actuelle coalition gouvernementale a décidé de limiter dorénavant ces achats de certificats de compensation à des projets certifiés „Gold standard“. Cette certification démontre que la réalisation du projet afférent amène une réelle réduction des émissions de GES. Ces achats sont financés par l'intermédiaire du Fonds dit „Kyoto“ (Fonds Climat et Energie).

Madame la Ministre a souligné qu'elle ne souhaite avec ces achats nécessaires d'aucune manière appuyer des projets douteux.

Un point aussi important que le recours à l'achat de certificats de compensation et de réduction d'émission de GES est le soutien financier aux pays en voie de développement.

Les représentants de la plateforme d'associations *Votum Klima* ont souligné l'importance du Fonds vert pour le climat (*Green Climate Fund*) pour ce qui est de l'acceptation également par les pays en

26 „Trends and projections in Europe 2014/Tracking progress towards Europe's climate and energy targets for 2020“, EEA Report n° 6/2014

27 Voir le procès-verbal de la réunion du 17 novembre 2014.

28 Voir le procès-verbal de la réunion du 26 mars 2015.

voie de développement d'un accord universel en matière de politique climatique. Il s'agirait d'une question de „justice climatique“. Les moyens mis à disposition de ce fonds devraient permettre à ces pays de s'adapter aux conséquences du changement climatique.

Madame la Ministre de l'Environnement a également précisé que le Gouvernement entend réaliser son effort financier dans le domaine de la protection du climat indépendamment de ses dépenses dans le domaine de l'aide au développement. Les achats de certificats de compensation ou les contributions au „Green Climate Fund“ constitueront des dépenses supplémentaires. Le Gouvernement juge important pour la crédibilité et l'image extérieure du Luxembourg de maintenir le niveau élevé d'aide au développement du Luxembourg. Celui-ci restera, tel que fixé au programme gouvernemental pour la période 2013-2018, à 1% du revenu national brut.

AVIS 6

Mécanismes flexibles et de compensation

La Sous-commission salue

- la décision récente du Gouvernement de limiter le recours au mécanisme de compensation ou aux mécanismes flexibles prévus par le Protocole de Kyoto au strict minimum et d'appliquer des critères transparents et qualitatifs. En effet, seuls des projets transparents et certifiés par le label „Golden standard“, par exemple, seront acceptés;
- le maintien du niveau élevé d'aide au développement, qui est fixé au programme gouvernemental pour la période 2013-2018 à 1% du revenu national brut;
- l'augmentation de la contribution du Luxembourg pour le financement de la lutte contre les changements climatiques dans les pays en voie de développement de 5 millions d'euros (en 2015) à 30 millions d'euros (en 2020). D'ici 2020, le Luxembourg mettra ainsi 120 millions d'euros à disposition.

La Sous-commission invite le Gouvernement à

soutenir activement la réforme du Système d'échange de certificats d'émission (ETS) en vue de lutter contre les déséquilibres, entre réserves et demandes de permis d'émission, qui entravent les incitations aux investissements verts.

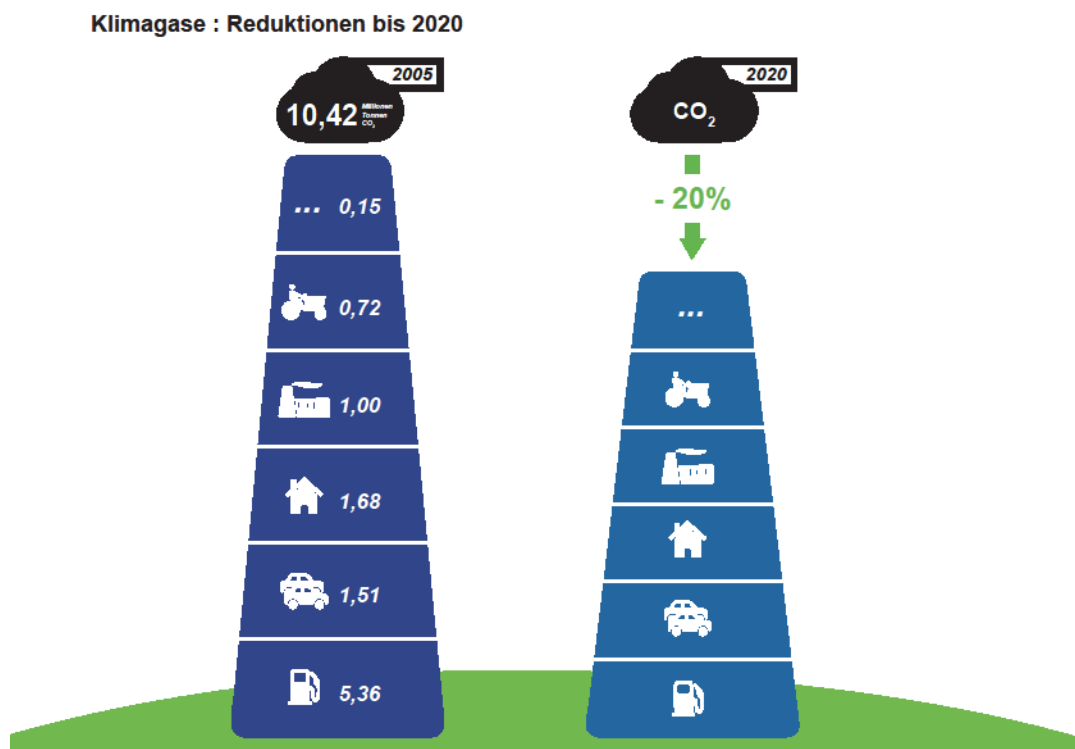
V.5 Potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre par secteurs

L'ambition de la Sous-commission était de parvenir à la rédaction d'un rapport qui comprend un maximum de pistes d'action et d'options possibles permettant d'orienter l'action de l'exécutif, voire de parvenir à des propositions consensuelles sur des mesures supplémentaires à prendre.

Partant, même si une mesure est refusée pour l'une ou l'autre raison, ou impossible à réaliser à court terme, il doit être possible de l'envisager à moyen ou à long terme à partir du moment qu'elle contribue à atteindre l'objectif visé. C'est ce facteur „temps“ qui doit également être pris en compte.

Au cours d'une série de réunions, la Sous-commission s'est ainsi penchée sur les potentielles réductions d'émission de GES par secteur.

*Graphique 14: Objectifs d'émission des GES non ETS
au Luxembourg horizon 2020, figure indicative avec répartition
des objectifs de réduction par secteur*



V.5.1 Le secteur agricole

La contribution possible du secteur agricole et forestier à la réduction des émissions de gaz à effet de serre du Luxembourg n'a, jusqu'à présent, jamais été thématisée.²⁹

Ces émissions, approchant les 700.000 tonnes de CO₂-éq., ne sont pourtant pas négligeables. Les émissions de méthane de ce secteur, un gaz à effet de serre bien plus marqué que le CO₂,³⁰ représentent un facteur important.

Le secteur agricole et forestier se distingue toutefois d'autres secteurs économiques en ce qu'il peut activement contribuer à la lutte contre le réchauffement du climat en captant et stockant les gaz à effet de serre et non seulement en s'efforçant de réduire au maximum ses propres émissions.

Lors d'une réunion jointe de la Sous-commission avec la Commission de l'Agriculture, de la Viticulture, du Développement rural et de la Protection des consommateurs, Monsieur le Ministre Fernand Etgen a présenté une note³¹ élaborée par la présidence luxembourgeoise pour une réunion informelle du Conseil des Ministres européens en charge de l'Agriculture et discutée lors du Conseil „Agriculture et pêche“ du 22 octobre 2015.

Approfondir les connaissances

Les représentants du Ministère de l'Agriculture, de la Viticulture et de la Protection des consommateurs ont souligné que les échanges gazeux entre les systèmes agricoles et l'atmosphère restent sujet

²⁹ Lors de sa réunion du 23 avril 2015, la Sous-commission a discuté une première fois de l'apport potentiel du secteur agricole.

³⁰ Multiplié par 23 (pondération de ce gaz dans le calcul des émissions totales de GES).

³¹ La note originale s'intitule „Towards a climate-smart agriculture“, la traduction française „Vers une agriculture respectueuse du climat“. Le texte qui suit s'inspire largement de cette note.

à de nombreuses inconnues et font l'objet d'une recherche intense. Afin de développer des mesures visant à atténuer le changement climatique, il importe d'améliorer la connaissance des processus à l'œuvre dans les systèmes agricoles en relation avec l'émission ou l'absorption de gaz à effet de serre.

Suivant l'affectation et le mode d'exploitation des sols, la capacité de capter (via la photosynthèse) et de fixer le carbone atmosphérique au niveau du sol et de la biomasse peut fortement varier.

Au niveau de la pratique agricole, l'atténuation des émissions de GES est donc étroitement liée au degré de conscience de la contribution de chaque processus de production à l'émission d'équivalents CO₂ ou au stockage/aux économies de carbone (crédits carbone).

Il semble donc essentiel que les agriculteurs acquièrent une connaissance aussi poussée que possible des sources et du volume des émissions ainsi que du potentiel de stockage du carbone dans les sols ou d'économies de carbone qui peuvent être réalisées grâce notamment à la production d'énergie renouvelable. Ce n'est que lorsque les sources des émissions et les crédits carbone de l'exploitation sont bien connus que les options d'atténuation peuvent être évaluées correctement et que des mesures efficaces peuvent être prises pour réduire les émissions ou augmenter les crédits carbone.

Bonnes pratiques agricoles

Dans ce contexte, un objectif important est la préservation des prairies permanentes qui, au Luxembourg, représentent plus de la moitié de la surface agricole. Une série de mesures d'ores et déjà prévues par le programme de développement rural devraient permettre d'atteindre cet objectif.

Certaines mesures, relevant directement de la gestion des exploitations agricoles, ne sont pas compliquées à mettre en œuvre, comme le recouvrement des stocks de lisier et le recouvrement du fumier déposé sur les champs, d'autres sont intéressantes pour les exploitations agricoles également d'un point de vue économique comme l'optimisation de l'emploi des engrais organiques produits au sein même des exploitations, avec des systèmes d'épandage des effluents d'élevage de précision (éco-épandage) et l'amélioration de la planification de la fertilisation des sols.

L'Europe est largement dépendante des importations pour ses besoins en engrais phosphatés et potassiques (ressources limitées). Il en est de même pour le gaz naturel utilisé pour la synthèse des engrais azotés.

Ainsi, l'usage de cultures fixatrices d'azote comme les légumineuses et la récupération de nutriments essentiels tels que l'azote, le phosphore et le potassium (N, P et K) permettra de réduire les émissions liées à la synthèse et au transport des engrais minéraux qui représentent 12% des émissions agricoles selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (2014)³² qui sont actuellement prises en compte dans l'inventaire de la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques sous la rubrique „processus industriels“.

Dans ce cadre, le conseil intégré des agriculteurs aura un rôle prépondérant à jouer, conseil abordant les volets production, économie et environnement.

Biométhanisation

Un recours plus systématique à la biométhanisation des déchets organiques (fumier, lisier, boues des eaux usées, résidus de culture etc.) permettra de réduire les émissions liées au secteur des déchets en produisant du méthane utile et donc de l'énergie renouvelable.

En effet, les principales sources des émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole sont liées à l'élevage et plus spécialement aux ruminants (environ 2/3 des émissions de l'agriculture européenne).

Alors qu'une réduction des GES émis au cours de la fermentation entérique apparaît difficile (les microbes produisant du méthane vivent dans des organismes monocellulaires dans le rumen et les chercheurs tentent d'éradiquer/de réduire ces organismes de l'estomac des ruminants), de nouvelles méthodes qui seraient proposées et développées pour mieux collecter et gérer les effluents d'élevage et les résidus de culture ont un potentiel de réduction des émissions agricoles de 26% et 4% respectivement.

La technologie la plus avancée pour atteindre cet objectif est la conversion des effluents d'élevage et des résidus de culture en biogaz puisqu'il s'agit du seul processus qui permet de produire un vecteur

³² Couramment abrégé en „FAO“ (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*).

d'énergie flexible (CH₄) et de récupérer des nutriments essentiels sous des formes hautement biodisponibles pour la production végétale. Néanmoins, des technologies adéquates doivent être développées, optimisées et transférées dans la pratique pour garantir un réel bénéfice en termes d'atténuation du changement climatique.

Tout compte fait, le plus grand impact en matière de réduction des émissions de GES issues du secteur agricole peut être atteint par la gestion et la valorisation des effluents d'élevage (26% des émissions agricoles en Union européenne). Une première piste d'action serait de sensibiliser les agriculteurs au potentiel des effluents d'élevage comme source efficiente d'énergie et de nutriments pour leurs systèmes de production.

Des incitations devraient être mises en place pour favoriser la couverture rapide des équipements de stockage des effluents d'élevage et, idéalement, promouvoir les petites unités de codigestion pour la production de biogaz (la digestion des effluents d'élevage seuls n'étant pas aisée, la codigestion avec des résidus de culture et des cultures énergétiques devrait être encouragée).

Le coût de ces régimes d'aides pourrait, en partie, être couvert par la réduction des émissions de GES au cours du stockage des effluents d'élevage et le potentiel élevé de remplacement de l'énergie fossile comme suite de la production de biogaz.

Dans cet ordre d'idées, la Sous-commission rappelle que les chercheurs sont en train de développer de nouveaux outils de suivi et de contrôle pour aider les agriculteurs à optimiser leur production de biogaz.

La Sous-commission est d'avis que la gestion de l'azote doit être reconsidérée, d'une part, du point de vue de la promotion des engrais organiques en lieu et place des engrais chimiques dont la synthèse exige beaucoup d'énergie et qui contribuent pour 12% aux émissions et, d'autre part, du fait, scientifiquement prouvé, que la plupart des cultures préfèrent l'azote sous la forme d'ammonium présent dans les effluents d'élevage et le digestat issu de la production de biogaz plutôt que sous la forme de nitrate, bien connu pour sa tendance au lessivage vers la nappe phréatique.

C'est pourquoi il faut développer des équipements agricoles adaptés et nouveaux et en encourager l'utilisation afin d'assurer l'usage le plus efficace possible de l'azote d'origine organique, réduisant ainsi les émissions de N₂O et d'ammoniac qui contribuent indirectement à l'effet de serre.³³

Production non alimentaire

L'agriculture a également un rôle important à jouer dans la transition de l'économie actuelle basée sur les énergies fossiles vers une économie circulaire verte.

Cette économie circulaire verte réclame de la biomasse destinée à la production d'énergie et de biomatériaux. C'est à la recherche agronomique d'explorer quels sont les systèmes de production les mieux adaptés et les plus durables, notamment en ce qui concerne de nouvelles espèces de plantes, de nouveaux systèmes d'assolement et des produits phytosanitaires à mode d'action biologique moins nuisibles pour l'environnement.

Afin d'exclure des effets secondaires non désirables d'un point de vue des cycles biogéochimiques, ces nouveaux modes de production agricoles doivent être soigneusement évalués.

Tout porte à croire que le changement d'affectation des terres arables vers la production d'énergie renouvelable va s'intensifier dans les années à venir, de sorte que la proportion de cultures énergétiques pérennes de deuxième génération va augmenter.

Quant au danger pour la biodiversité que comporte cette tendance, et pointé par une majorité de scientifiques et d'écologistes, il y a lieu de noter que ces réflexions se réfèrent habituellement à la conversion d'espaces naturels, comme les forêts ou les zones humides, en terres arables. Le monde scientifique s'est beaucoup moins intéressé à l'impact de la conversion entre différentes formes de terres arables sur la biodiversité et la viabilité des populations locales. Il conviendra cependant de prendre également en compte le potentiel qui découle d'une probable augmentation des cultures pérennes dans un proche avenir, par exemple en ce qui concerne la biodiversité, le stockage du carbone et le cycle de l'eau ainsi que les conséquences sur les processus et les biens et services écosystémiques résultant de ce potentiel.

³³ L'Oxyde nitreux (N₂O) est un gaz à effet de serre bien plus puissant que le CO₂ (298 équivalents CO₂).

AVIS 7*Secteur agricole*

La Sous-commission salue l'initiative prise par la présidence luxembourgeoise de l'Union européenne de thématiser une première fois au Conseil des Ministres „Agriculture et pêche“ la contribution possible du secteur agricole à la lutte contre le réchauffement du climat.

La Sous-commission invite le Gouvernement à

- continuer à soutenir la recherche agronomique appliquée et plus particulièrement la recherche concernant les processus et technologies de biométhanisation;
 - mettre tout en œuvre pour assurer un transfert rapide des connaissances de la recherche appliquée vers la pratique agricole;
 - promouvoir le conseil intégré afin de garantir la viabilité de nos exploitations agricoles, exploitations exposées à des exigences de plus en plus variées dans le domaine de la production, de l'économie et de l'environnement;
 - continuer à veiller à préserver la part élevée des prairies permanentes à la surface agricole exploitée;
 - mettre en place des incitants pour favoriser la couverture rapide des équipements de stockage des effluents d'élevage et promouvoir les petites unités de codigestion pour la production de biogaz;
 - promouvoir un emploi optimisé des engrais organiques produits au sein même des exploitations agricoles et l'amélioration de la planification de la fertilisation des sols de sorte à réduire la dépendance d'engrais chimiques;
 - promouvoir l'emploi d'équipements agricoles adaptés et à la pointe du progrès afin d'assurer un usage le plus efficace possible de l'azote d'origine organique;
 - saisir l'occasion de la mise en œuvre réglementaire de la future loi concernant le soutien au développement durable des zones rurales pour favoriser de manière systématique des pratiques agricoles réduisant les émissions de gaz à effet de serre et captant et fixant davantage de carbone atmosphérique.
-

V.5.2 Le secteur industriel

Par l'introduction d'une série d'instruments, comme notamment l'accord volontaire entre la *FEDIL* – *Business Federation Luxembourg* (FEDIL) et le Gouvernement dont le monitoring est assuré par *Myenergy*,³⁴ (voir chapitre VIII) structure à laquelle revient un rôle important dans la promotion de l'efficacité énergétique, l'évolution des émissions GES dans le secteur de l'Industrie suit la trajectoire prévue.

Par l'introduction d'une gestion énergétique et par la réalisation d'audits énergétiques dans les entreprises, 126 GWh ont pu être épargnés en 2011, 133 GWh dans l'année subséquente et 158 GWh en 2013. Ainsi, par rapport à ce qui a été prévu, l'industrie est sur la bonne voie.

Les entreprises qui adhèrent à l'Accord volontaire s'engagent à atteindre l'objectif commun qui consiste en l'amélioration moyenne de 1% par an de l'efficacité énergétique globale de l'ensemble des participants.

Pour ce faire, ces entreprises préparent une évaluation technique des potentiels d'amélioration (ou un audit énergétique), qui leur permettra de définir et réaliser un plan d'action. En contrepartie de l'effort réalisé, elles bénéficient de plusieurs avantages dont notamment le support par *Myenergy* moyennant une convention de travail.

Cette façon de procéder a permis d'améliorer l'efficacité énergétique globale des entreprises adhérentes de 20% entre 1990 (année de référence) et 2010.

Actuellement, l'accord volontaire couvre la période allant de 2011 à fin 2016 et réunit 56 moyennes et grandes entreprises industrielles du Luxembourg.

Des réflexions sur une prolongation éventuelle de cet instrument au-delà de l'expiration de l'accord volontaire en 2016 sont en cours.

Certains aspects économiques de la politique climatique de l'Union européenne ont été discutés plus en détail lors d'un échange de vues avec une délégation de la FEDIL qui a eu lieu le 8 juillet 2015.

La délégation de la FEDIL a tenu à souligner sa préoccupation face aux conclusions prévisibles de la COP21 en décembre à Paris. Pour l'industrie européenne, un réel succès de cette conférence des parties signifierait que les normes environnementales auxquelles elle serait soumise seraient dorénavant les mêmes pour tous et notamment pour ses concurrents à l'extérieur de l'Union européenne.

Pour la FEDIL, il s'agit d'établir des conditions de concurrence équitables. Sinon, la désindustrialisation de l'Union européenne s'accéléra et la production se réaliserait dans ces pays où les coûts et les normes environnementaux (et d'émissions de GES) seront les plus bas possible.

Le phénomène dit du „carbon leakage“ serait réel. Si l'Union européenne continuerait à faire cavalier seul en matière de standards environnementaux, et surtout si elle n'adopterait pas une approche bien plus différenciée et en phase avec la réalité économique et industrielle, le climat ne serait pas gagnant, bien au contraire. La production continuerait à se faire, mais ailleurs et dans de pires conditions environnementales.

La FEDIL a souligné que l'Union européenne dispose aujourd'hui d'entreprises industrielles à la pointe du progrès en matière de processus de production respectueux de l'environnement et que ce seraient ces entreprises qui risquent de faire les frais d'une approche politique unilatérale.

Il y aurait donc lieu d'aborder la réforme du système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre³⁵ dans un contexte plus large et de tenir compte de l'importance du secteur industriel avec ses multiples ramifications et interdépendances (savoir-faire technologique existentiel, importante recherche appliquée, réseaux de fournisseurs européens dans les secteurs les plus divers, millions d'emplois les plus divers, également pour des personnes sans qualifications, etc.).

La réalisation des objectifs climatiques de l'Union européenne dans le secteur industriel devrait être le fruit d'avancées technologiques et non pas le résultat d'une délocalisation des activités de production hors Europe.

34 L'„Accord volontaire relatif à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans l'industrie luxembourgeoise“ a été conclu entre le Gouvernement luxembourgeois, *Myenergy* et la FEDIL – *Business Federation Luxembourg*. Il est ouvert à toute entreprise membre de la FEDIL à consommation significative d'énergie (catégorie C pour l'électricité ou C2 pour le gaz naturel).

35 Entretien, la Commission européenne a publié, le 15 juillet 2015, sa proposition de révision de la directive 2003/87/CE.

La FEDIL a donc insisté pour que les déclarations communautaires d'octobre 2014 en faveur d'une prise en compte des contraintes de l'industrie intensive en énergie et directement exposée à la concurrence internationale soient complétées par la proposition de révision du système d'échange des quotas d'émission de GES.

AVIS 8

Industrie

La Sous-commission salue

- l'engagement de l'industrie à augmenter son efficacité énergétique;
- l'effort de l'industrie visant à réduire ses émissions de gaz à effet de serre qui a permis de rester sur la trajectoire prévue;
- le découplage entre consommation d'énergie et taux de croissance.

La Sous-commission invite le Gouvernement à

- réviser l'Accord volontaire avec la FEDIL afin d'intégrer les effets indirects occasionnés par le prix des CO₂-éq. sur les prix de l'électricité de certaines catégories de clients industriels;
 - s'engager lors de la conférence de la COP21 à Paris à promouvoir l'initiative visant à définir un prix du carbone au niveau international (en septembre 2014, la Banque Mondiale, le Forum économique mondial appelé „Forum de Davos“ et une série d'institutions internationales et d'associations ont lancé la *Carbon Pricing Leadership Coalition*).
-

V.5.3 Le secteur des ménages, commerces et services

Lors de l'audition du 24 juin 2015, réunissant les représentants d'organisations patronales au sujet de l'impact de la politique climatique sur les entreprises, le représentant de la Chambre des Métiers a souligné que la politique gouvernementale en matière de climat et d'énergie concerne les entreprises de l'artisanat principalement dans sa mise en œuvre pratique et ceci notamment dans le secteur de la construction. Le troisième plan d'efficacité énergétique vise, en effet, à obtenir plus de la moitié des économies d'énergie par des mesures dans le parc immobilier.

Au Luxembourg, environ 900 entreprises artisanales sont concernées par le vaste domaine de l'efficacité énergétique et des énergies renouvelables. Les exigences réglementaires et les régimes d'aides en la matière sont devenus un facteur économique considérable pour l'artisanat. Le marché potentiel ainsi créé est estimé à 475 millions d'euros par an et le potentiel en termes d'emploi à 8.000 nouveaux postes jusqu'en 2020.

Le défi direct auquel se voit confrontée la Chambre des Métiers est celui des formations à mettre en place pour permettre à ses affiliés de se préparer aux nouvelles exigences en matière d'efficacité énergétique. En anticipant les échéances prévues au niveau européen en matière de standards concernant la consommation énergétique de nouvelles constructions, le Luxembourg vise également à assurer aux entreprises luxembourgeoises un avantage compétitif au niveau de leur savoir-faire par rapport aux entreprises étrangères.

Les bâtiments sont globalement responsables de 40% de la consommation annuelle d'énergie et de près de 30% de toutes les émissions de gaz à effet de serre liées à l'énergie.

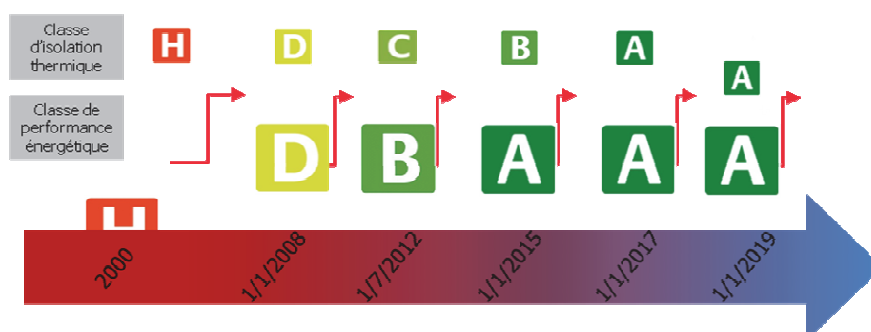
Bien qu'au Luxembourg la part de ces émissions soit moins importante, l'assainissement thermique des bâtiments représente un potentiel à ne pas négliger.

V.5.3.1 Le parc immobilier

A) Les bâtiments résidentiels

Dans le secteur résidentiel, la plus récente étape vient d'être franchie le premier janvier 2015 en exigeant pour les nouvelles constructions une classe de performance énergétique A et une classe d'isolation thermique B. Dès 2017, l'isolation thermique de ces constructions devra également correspondre à une classe A. A partir de l'année 2019, les nouvelles maisons d'habitation devront correspondre à la définition d'un bâtiment à consommation énergétique quasi nulle.

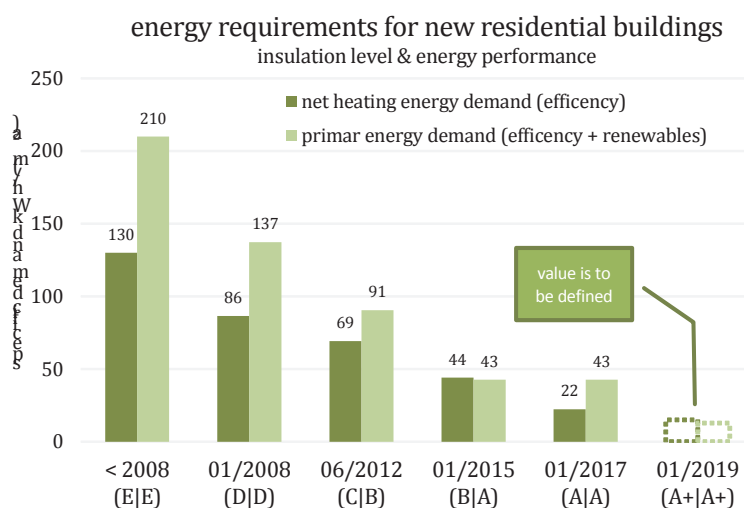
Graphique 15: Evolution des exigences de performance énergétique, secteur résidentiel (MECO)



Une maison autorisée et construite selon les règles de l'art juste avant l'année 2008, affichait un besoin en chaleur de 210 kWh par an et m² correspondant à environ 21 litres de mazout. Les plus récentes constructions requièrent seulement encore 4,3 litres de mazout par an et m².

Il importe d'expliquer ces efforts/cette technologie aux acquéreurs et maîtres d'ouvrages en termes d'argent qu'ils épargnent d'année en année.

Graphique 16: Développement des exigences, bâtiments résidentiels 2008-2019 (MECO)



La stratégie de rénovation énergétique d'anciens immeubles (parc immobilier existant) vise notamment la réduction des barrières juridiques, organisationnelles, financières à la rénovation tout en préservant les aspects de durabilité des matériaux d'isolation ainsi que la protection du patrimoine bâti. Ces incitants doivent être conçus de manière à encourager un maximum de propriétaires à procéder à des assainissements énergétiques (PRIME House).

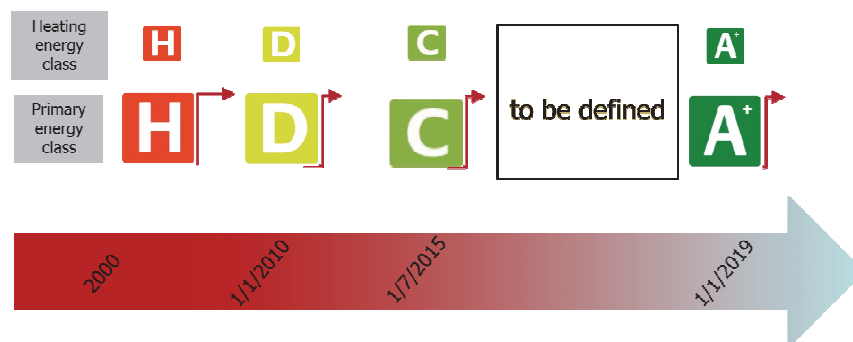
L'attractivité du système existant des subventions allouées pour des rénovations énergétiques sera examinée par le Ministère du Développement durable et des Infrastructures, en concertation avec le Ministère de l'Economie. L'échelonnage actuel des aides vise à favoriser des rénovations plus substantielles. Il pourrait s'avérer utile de remplacer la progression linéaire par une progression géométrique du bonus prévu en fonction de la classe de performance énergétique atteinte grâce à la rénovation.

La discussion concernant la façon de construire dépasse depuis un certain temps la seule visée de parvenir à une performance énergétique plus élevée des bâtiments et vise aujourd'hui à inclure l'aspect de la durabilité dans la construction. L'objectif est de réduire l'impact écologique de la construction dans son ensemble et d'optimiser ses effets sociétaux.

B) Les bâtiments non résidentiels

Dans le secteur des immeubles non résidentiels une première étape dans les performances énergétiques minimales exigées a été franchie le premier janvier 2010, et une seconde étape le premier juillet 2015, la troisième étape restant à définir.

Graphique 17: Evolution des exigences de performance énergétique, secteur non résidentiel (MECO)



C) La stratégie de l'assainissement énergétique des bâtiments de l'Etat

Au cours d'une réunion avec la Commission du Développement durable et des Infrastructures du 17 septembre 2014, l'Administration des bâtiments publics a présenté la stratégie d'assainissement énergétique des bâtiments de l'Etat.

Cette stratégie d'assainissement trouve sa source dans le programme gouvernemental qui précise:

„La directive européenne relative à l'efficacité énergétique adoptée le 25 octobre 2012 établit un cadre commun de mesures pour promouvoir l'efficacité énergétique dans l'Union européenne de manière à atteindre l'objectif de 20% de réduction des consommations d'énergie à l'horizon 2020. La directive exige qu'à partir du 1^{er} janvier 2014, 3% de la surface au sol totale des bâtiments chauffés ou refroidis appartenant au gouvernement central (tous les organes administratifs dont la compétence s'étend à la totalité d'un Etat membre) et occupés par celui-ci soient rénovés chaque année de manière à satisfaire aux exigences minimales en matière de performance énergétique. Cette obligation concerne dans un premier temps les bâtiments de plus de 500m², puis à partir de juillet 2015, les bâtiments de plus de 250m². Le Gouvernement établira dans les meilleurs délais un inventaire des bâtiments affectés par la directive et s'accordera sur les priorités pour que les remises en état puissent être poursuivies et accélérées.“

Une gestion efficace de la consommation d'énergie des bâtiments publics constitue un élément important de la politique énergétique et climatique à mettre en place.

Les pouvoirs publics ont indéniablement un rôle de modèle à assumer avec des projets pilotes d'assainissement énergétique de leur parc immobilier. A ce sujet précis, il est renvoyé au chapitre VIII du présent rapport, consacré au rôle de l'Etat et des communes.

Pour les détails de la présentation susmentionnée, il est renvoyé aux documents repris en annexe du procès-verbal de ladite réunion de la Commission du Développement durable et des Infrastructures.

D) La „banque climatique“

La conciliation entre politique climatique et intérêts économiques représente un défi majeur et le potentiel d'économie d'énergie des bâtiments reste considérable.

En réponse à ce défi, le programme gouvernemental prévoit la création d'une „banque climatique“.³⁶

Cet instrument de financement aura pour objet de poursuivre une stratégie climatique. La „banque climatique“ a été envisagée dans le but principal de l'encouragement de l'investissement dans l'assainissement énergétique des bâtiments tout en renforçant l'économie locale. Cet instrument devrait avoir de multiples retombées positives:

- 1) La banque climatique encouragerait les propriétaires de logements anciens à réaliser des mesures d'assainissement permettant à diminuer la consommation énergétique et ainsi à réduire leur facture;
- 2) Les investissements énergétiques dynamiseraient l'économie locale en créant de l'emploi et en assurant le développement de nouvelles connaissances techniques dans différents secteurs d'activité, dont notamment l'artisanat;
- 3) Une stratégie conséquente d'assainissement des bâtiments contribuerait à atteindre les objectifs nationaux en matière de réduction des émissions de CO₂ et ainsi à la lutte globale contre les changements climatiques.

La „banque climatique“ accorderait des prêts à taux préférentiels pour des travaux d'assainissement bien définis et pourrait même accorder une garantie bancaire. Afin de réduire la charge administrative, une collaboration avec des banques privées est envisagée. L'objectif est de préfinancer des projets qui se rentabilisent, au moins en grande partie, par les économies d'énergies réalisées à fur et à mesure.

Dans une deuxième phase, la banque climatique pourrait étendre ses activités afin d'encourager la recherche dans le domaine des technologies vertes et d'encourager davantage les entreprises à réaliser des mesures d'efficacité énergétique visant à optimiser les processus de production.

AVIS 9

*Ménages, commerces et services**La Sous-commission salue*

- les initiatives des communes pour encourager les ménages à réduire leur consommation d'énergie et à protéger le climat;
- les différentes initiatives citoyennes et l'engagement de nombreuses petites et moyennes entreprises (PME) pour la promotion des énergies renouvelables et pour la protection du climat;
- de manière générale toute action individuelle ou collective dans le domaine de la protection du climat, cette diversité et multitude d'actions étant indispensable pour atteindre les objectifs nationaux visés.

La Sous-commission invite le Gouvernement à

- lancer des campagnes pour encourager les ménages et les PME à s'engager pour la protection du climat;
- établir sur base d'un cadastre thermique des programmes différenciés pour l'assainissement des habitations existantes;
- outiller les communes afin d'orienter d'avantage les marchés publics, les fournitures et acquisitions vers la protection du climat (cahiers de charges types, critères pour demandes d'offres etc.);

³⁶ „Un instrument de financement du type „banque climatique“ sera créé pour mettre en place un mécanisme innovant en faveur de la mise en œuvre d'une politique en matière d'énergies renouvelables et d'efficacité énergétique.“, Programme gouvernemental, page 58.

- veiller à ce que les compteurs d'énergie intelligents soient équipés d'un affichage de la consommation en temps réel, en euros et de l'estimation des coûts par mois/année.

La Sous-commission suggère

- de créer un service conseil en énergie spécifique par secteur qui s'adresse aux PME.
-

V.5.3.2 La précarité énergétique

La problématique de la précarité énergétique au Luxembourg a fait l'objet d'un échange de vues avec des représentants de Caritas Luxembourg, de la Croix-Rouge luxembourgeoise et de l'Entente des offices sociaux en présence de la Ministre de la Famille et de l'Intégration ainsi que du Secrétaire d'Etat au Développement durable et des Infrastructures.³⁷

Les représentants de Caritas ont expliqué que les catégories sociales économiquement fragiles sont principalement également locatrices. Compte tenu de leurs capacités financières, leurs logements sont souvent vétustes. Sous plusieurs points de vue, un assainissement énergétique de ces immeubles serait à saluer. Des rénovations énergétiques sont toutefois à financer par les propriétaires et entraînent une augmentation conséquente du loyer exigé.

Actuellement, les politiques écologiques et sociales opèrent d'une manière strictement séparée dans ce domaine. Il serait utile, en ce qui concerne les catégories sociales évoquées, de combiner ces deux volets de mesures.

Le représentant de l'Entente des offices sociaux a confirmé la situation générale de logement des ménages à revenu modeste telle que décrite par les représentants de Caritas. Il a rappelé que les offices sociaux ont l'obligation légale d'assurer l'approvisionnement minimal en énergie des ménages en défaillance de paiement et qui risquent d'être débranchés du réseau. Les offices sociaux respectivement compétents sont informés au préalable par les fournisseurs d'énergie (également par obligation légale) d'un arrêt imminent de l'approvisionnement d'un ménage en énergie.

Les offices sociaux ont intérêt à ce que les logements des ménages dont ils financent l'approvisionnement minimal en énergie aient un équipement économe en énergie et un besoin en chauffage raisonnable.

Les offices sociaux jouent, quand besoin est, le rôle de conseiller économique et social de ces ménages. L'objectif est de stabiliser leur situation et de leur permettre d'avoir à nouveau une vie autonome. Toutefois, donner des conseils en énergie visant à réduire, le cas échéant, systématiquement leur consommation d'énergie et, partant, leurs frais afférents, ne fait pas partie de la mission d'un office social. Dans ce cas de figure, une approche intéressante est d'établir un contact avec les conseillers en énergie (*Energieberater*) travaillant pour les communes membres du Pacte Climat. Des conseils en énergie individualisés permettent souvent d'induire des changements comportementaux avec comme effet social bénéfique une réduction des frais courants des ménages concernés.

Le représentant de la Croix-Rouge a rappelé que son organisation s'est vu confier la sous-traitance de la mission sociale de 16 des 30 offices sociaux du Luxembourg.

Parmi les problématiques à traiter, le logement figure en deuxième rang.

Au Luxembourg, le coût lié au logement est impressionnant (loyer, cautions, assurances, énergie, eau, taxes, diverses charges communes, etc.).

21% des cas traités par ces offices sociaux sont propriétaires de leur logement. La grande majorité est donc locataire.

Pour traiter la problématique de la „précarité énergétique“, il importe d'inclure un conseiller énergétique dans les démarches de l'office social. Celui-ci peut réaliser un diagnostic précis du logement et discuter avec les habitants d'éventuelles améliorations.

³⁷ Voir le procès-verbal de la réunion du 7 mai 2015.

Madame la Ministre a partagé la thèse qu'il importe de combiner les mesures sociales et écologiques. L'objectif primaire devrait être d'aider durablement les ménages en question à éviter ces situations de précarité. Madame la Ministre a confirmé l'analyse des situations de „précarité énergétique“ présentée par les acteurs du secteur social. Elle a toutefois donné à considérer que, compte tenu de sa formation et de sa charge de travail, le personnel des offices sociaux ne pourrait être chargé d'une mission supplémentaire qui serait d'intervenir en tant que conseiller énergétique auprès des ménages assistés.

Néanmoins, il serait utile d'améliorer durablement ces situations en dépassant un niveau d'intervention qui se limite à aider ces ménages à payer leurs factures d'énergie.

A cette fin, le Ministère s'est concerté avec *Myenergy*. Il existe une série de possibilités d'interventions rapides qui permettraient de réduire significativement la facture d'énergie de ces ménages, comme le remplacement d'anciens appareils électroménagers par de nouveaux appareils bien plus efficaces et ceci pour un montant subventionné à verser à échéances raisonnables.

Myenergy s'est dit disposé à réaliser un bilan énergétique de base dans ces ménages assistés par les offices sociaux.

Il est donné à considérer qu'il importe d'informer également les ménages en situation précaire qui n'ont pas recours aux offices sociaux des possibilités et des aides qui existent dans ce domaine.

Monsieur le Secrétaire d'Etat au Développement durable et des Infrastructures a souligné que le Gouvernement ne souhaitait pas mettre en place une structure supplémentaire pour ce phénomène dit de „précarité énergétique“. Tout le territoire national étant, en fait, déjà couvert par des réseaux de conseil en énergie (*Infopoints* de *Myenergy* et le conseil en énergie au niveau des communes prévu dans le cadre du Pacte Climat), il s'agirait de prime abord de créer des synergies entre ces deux structures existantes. En ce qui concerne la „précarité énergétique“, une formation de base sera offerte aux assistants sociaux les mettant à même de détecter des situations intenable d'un point de vue énergétique et de les informer sur la disponibilité des experts en énergie dans les communes afférentes pour intervenir à ce niveau.

Le Gouvernement souhaite également éviter d'imposer de nouvelles charges aux communes. Si, en procédant tel qu'indiqué, une réelle demande se crée, le financement de ces interventions sera pris en charge à travers la convention existante entre *Myenergy* et le Ministère de l'Environnement. L'argent public nécessaire sera puisé soit dans le Fonds Climat et Energie (dit „Kyoto“), soit dans le Fonds pour la Protection de l'Environnement.

Il existe d'ores et déjà des communes qui, de leur propre initiative, financent l'intervention d'un conseiller en énergie sur demande de leur office social, voire même qui ont prévu des aides sociales spécifiques pour des améliorations énergétiques.

Dans ce contexte, un rôle important pourra revenir à la „banque climatique“ prévue par le programme gouvernemental. Cette *Klimabank* devra permettre aux ménages sans accès au marché du crédit de préfinancer les assainissements énergétiques jugés nécessaires, le but principal de cet instrument de financement étant, en effet, d'encourager l'investissement dans l'assainissement énergétique des bâtiments (voir ci-avant la section V.5.3.1, point D).

AVIS 10

Précarité énergétique*La Sous-commission salue*

- l’annonce du Gouvernement de vouloir intégrer l’aspect énergétique dans le suivi social réalisé par les offices sociaux;
- l’intention du Gouvernement d’institutionnaliser les initiatives visant tant une sensibilisation des offices sociaux à la problématique énergétique qu’une coopération entre offices sociaux et structures offrant des conseils en énergie. Les frais engendrés seront couverts par le Fonds Climat et Energie (dit „Kyoto Fonds“)³⁸ sans grever les budgets communaux;
- l’intention du Ministère de partager ces expériences lors des forums du *Klimadag*, dès que les leçons seront tirées des projets pilotes des offices sociaux (RésoNord, Canton de Redange, ...).

La Sous-commission invite le Gouvernement à

- établir des programmes spécifiques pour les ménages en situation de précarité énergétique afin d’améliorer leur situation de façon durable;
- prévoir pour les ménages se trouvant dans une situation financière fragile, le préfinancement et/ou le subventionnement du remplacement d’anciens appareils électroménagers gaspilleurs en énergie par des appareils plus efficaces;
- prévoir le préfinancement des rénovations énergétiques des habitations par l’intermédiaire du concept d’une „banque climatique“ qui devra permettre aux ménages sans accès au marché du crédit à financer les assainissements énergétiques jugés nécessaires;
- introduire un cours d’initiation sur la précarité énergétique et la législation afférente au Luxembourg dans le cadre de la formation des assistants sociaux;
- lancer un programme d’envergure pour encourager la rénovation énergétique du locatif social avec, par exemple, un objectif annuel minimal de rénovations, un préfinancement des études et concepts de rénovation, des subsides pour le marché immobilier privé, des standards de rénovation à imposer etc.;
- étudier la mise en place d’un système d’imposition bonus/malus pour les bailleurs selon la performance énergétique des bâtiments.

V.5.4 Le secteur des transports

Pour ce qui est des économies en CO_{2-éq.} du volet de la mobilité interne, le Luxembourg a réussi à réduire de 10% ses émissions de gaz à effet de serre (GES) entre 2005 et aujourd’hui; c’est-à-dire de 6,3 à 7 millions de tonnes CO_{2-éq.}.

³⁸ Pour 5.000 ménages potentiellement concernés avec un besoin de deux heures d’examen/de conseil par an, la création/le financement de 5 postes à plein temps supplémentaires est nécessaire.

A) La stratégie de la mobilité „Modu“

Lors d'un échange de vues avec Monsieur le Ministre du Développement durable et des Infrastructures,³⁹ ce dernier a donné à considérer qu'il s'avère difficile d'évaluer avec précision les économies en émissions de GES engendrées par les mesures mises en place au niveau de la stratégie de mobilité susmentionnée. Un calcul précis ne saura être effectué qu'après la mise en place de toutes les mesures prévues par la stratégie gouvernementale de mobilité „Modu“.

L'élément central de cette stratégie est l'augmentation de la part de mobilité douce, c'est-à-dire les mouvements à pied ou à vélo dans les trajets quotidiens et de courte distance. A l'horizon 2020, au moins 25% des déplacements pourront être effectués par „mobilité douce“. D'autres objectifs clés sont la promotion et le développement du transport en commun ainsi que des parkings „park and ride“ et le „car-sharing“.

Pour atteindre ces objectifs, le Gouvernement envisage, entre autres, une meilleure coordination des liaisons ferroviaires et des services de navettes favorisant ainsi la fluidité du trafic et le passage facile d'un moyen de transport à l'autre. Des pôles d'échange seront créés pour rapprocher le train des quartiers périphériques de la Ville de Luxembourg et permettre ainsi aux usagers d'accéder à la ville en autobus ou avec le futur tram; ce dernier étant destiné à rendre le transport en commun plus rapide et confortable. Le tram pourra transporter, en fonction des rames utilisées, jusqu'à 10.000 personnes, voire plus, par heure.

En ce qui concerne le transport en autobus, il a été proposé de réaliser une étude sur la réorganisation du service „autobus“ en observant les critères de l'accessibilité et de la réduction du temps de parcours. Le groupe de travail „couloirs pour bus“ formé au sein de l'Administration des ponts et chaussées a pour mission d'étudier la faisabilité de nouvelles pistes „prioritaires“ pour autobus afin d'augmenter l'attractivité de ce moyen de transport en commun en le rendant plus rapide dans le trafic quotidien.

Monsieur le Ministre a donné à considérer que la réorganisation du Réseau Général des Transports Routiers (RGTR) devra, conformément à la législation européenne, faire l'objet d'une soumission à publicité européenne, ce qui implique un considérable travail préparatoire en amont. Il s'agit de combiner les différents modes de transport, de développer un concept et de mettre en place les infrastructures pour favoriser cette „multimodalité“. C'est la raison pour laquelle il est prévu d'agrandir différents parkings „park and ride“ pour permettre une combinaison aisée des moyens de transport privés et publics.

Monsieur le Ministre a encore une fois souligné l'importance accordée à la promotion de la mobilité douce. Une des priorités constitue l'extension et les raccordements des différents réseaux cyclables existants ainsi que la création de nouvelles pistes. La complémentarité entre transports en commun et la mobilité douce sera garantie par des installations „bike and ride“ ainsi que par le transport aisé des vélos dans les trains ou autobus. Une autre mesure présente la mise en place de parkings pour vélos appelés „m-box“ dont l'installation a débuté en 2014 à différentes gares. Un appel a été lancé aux administrations communales pour soutenir cette idée. Une étude sera présentée qui traite de l'idée d'intégrer d'office des places de parking pour vélos dans les bâtiments publics qui seront construits à l'avenir.

L'offre au niveau de la mobilité transfrontalière sera également améliorée avec la Belgique et l'Allemagne et ceci par le biais du Schéma de mobilité transfrontalière (*SMOT*), lequel prévoit une complémentarité entre le rail et la route. L'objectif est d'arriver progressivement à un emploi plus important des transports alternatifs par rapport à la voiture individuelle. Dans cet ordre d'idées, un groupe de travail a été mis en place suite à un accord de principe entre la Belgique et le Luxembourg en 2015 pour avancer vers une tarification unique jusqu'à Arlon.

Un autre élément de la stratégie de mobilité „Modu“ est le projet „car-sharing“ qui sera lancé dans un premier temps au niveau de la Ville de Luxembourg. Ce projet est soutenu par le Gouvernement dans le but de l'étendre par la suite au niveau national. L'orateur a attiré l'attention des membres de la Sous-commission sur le fait qu'un tel projet aura également comme conséquence des modifications au niveau du Code de la Route; dont notamment l'aménagement de places de parking allouées aux voitures participant au „car-sharing“.

³⁹ Voir le procès-verbal de la réunion du 25 juin 2015.

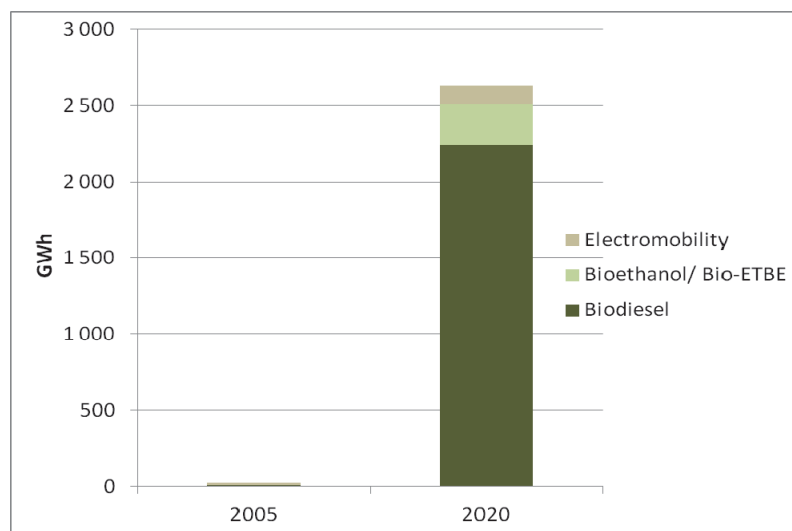
Le stationnement des voitures sera révisé de manière générale et un règlement grand-ducal visant une infrastructure publique liée à la mobilité électrique est en voie d'achèvement; c'est-à-dire une implantation stratégique de bornes de charge au niveau national. 50% des bornes prévues seront donc installées sur les parkings „park and ride“ dans le but d'offrir un service „efficace“ aux personnes faisant usage de ce mode de déplacement.

B) L'électromobilité

L'objectif „énergies renouvelables“ sera également atteint, bien que de façon limitée, par la promotion de l'électromobilité (graphique 18).

Les textes européens permettent d'imputer une part de l'électromobilité dans les transports à l'objectif d'énergies renouvelables à atteindre en 2020. Ceci en raison du fait qu'une partie de l'électricité ainsi consommée est de l'électricité dite „verte“. Davantage d'automobiles électriques permettraient de réduire la part des biocarburants à mélanger aux carburants vendus. Cette relation proportionnelle exigerait, toutefois, une augmentation massive du parc de véhicules électriques.

Graphique 18: Transport renouvelable (MECO)



L'avant-projet du règlement grand-ducal visant à établir une infrastructure publique pour la mobilité électrique prévoit jusqu'en 2020 la mise en place de 800 bornes de charge publiques. Il est prévu d'installer la moitié des bornes sur les parkings relais et les parkings de covoiturage au Luxembourg et les 400 bornes restantes à proximité de points d'intérêt communaux. Cette installation est réalisée conformément à un plan d'implantation général arrêté et publié sous forme de règlement ministériel (Ministre du Développement durable et des Infrastructures et Ministre de l'Economie). Le plan d'implantation général définit ainsi les parkings relais respectivement parkings de co-voiturage sur lesquels seront installées des bornes de charge publiques ainsi que le nombre de bornes à installer sur chacun de ces parkings. En outre, il définit pour chaque commune le nombre de bornes de charge publiques à installer sur les parkings publics respectivement emplacements de stationnement public.⁴⁰

La réduction des émissions de CO₂ liées aux transports est également un objectif clé des prêts de la Banque européenne d'investissement (BEI) en faveur du climat. Elle soutient dans ce contexte la mise au point de véhicules électriques et d'infrastructures connexes pour encourager les solutions de transport à faible intensité de carbone. C'est dans ce sens que la BEI finance déjà des programmes pour des villes situées en Espagne, aux Pays-Bas et au Portugal.⁴¹

⁴⁰ Voir à ce sujet l'annexe 3 (Note du 24 juin 2015 à Monsieur le Ministre du Développement durable et des Infrastructures concernant le plan d'implantation général de l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique).

⁴¹ Voir également la réponse à la question parlementaire n° 1304 du 17 juillet 2015.

C) Le „tourisme à la pompe“

Le département de l'environnement du Ministère du Développement durable et des Infrastructures a chargé le Dr Dieter Ewringmann du *Finanzwissenschaftliches Forschungsinstitut an der Universität zu Köln* de réaliser une étude sur le „tourisme à la pompe“ en vue d'une analyse approfondie qui permettrait de développer une stratégie visant à mettre un terme au tourisme à la pompe.

Cette étude, basée préalablement sur des chiffres de 2012, est en train d'être complétée par les chiffres des années 2013 et 2014 afin de refléter au mieux la situation telle qu'elle se présente actuellement.

Il convient de noter que la tendance à la baisse observée pour les ventes de carburants routiers en 2013 (-4,1% par rapport à 2012) et en 2014 (-3,3% par rapport à 2013), a substantiellement contribué à la baisse générale des émissions hors du secteur ETS, permettant ainsi au Luxembourg de respecter ses objectifs pour les années 2013 et 2014. Cette tendance s'est encore accélérée au cours du premier semestre 2015. Cette baisse de la vente de carburants routiers a été constatée lors de la baisse des droits d'accises signalée par l'Administration des douanes et accises.

Concernant le secteur des ventes de carburants, la Sous-commission a eu un échange de vues avec des représentants du Groupement pétrolier luxembourgeois (GPL).⁴²

Les représentants du GPL ont souligné que leur secteur contribue de manière significative à la réduction des émissions du Luxembourg; d'abord, en raison des quelque 6% de biocarburants mélangés actuellement aux carburants vendus sur le territoire national. Ces biocarburants sont considérés comme neutres en termes d'émissions de GES.

La proportion de biocarburants sera encore accrue de manière progressive durant les années à venir pour atteindre en 2020 l'objectif politique d'une part de 10% d'énergie renouvelable dans la consommation finale d'énergie dans le secteur des transports. De plus, cette politique est nécessaire pour atteindre l'objectif du Luxembourg d'arriver d'ici à 2020 à ce que 11% de l'énergie consommée soit produite à partir de sources renouvelables.

Seulement après avoir fixé ces objectifs européens ambitieux, une réflexion sur la durabilité d'une telle politique a eu lieu et a rendu certains ajustements nécessaires, sans toutefois que les objectifs initialement fixés aient été remis en cause.

L'objectif 2020 en matière de biocarburants sera difficile à atteindre en raison de l'importance des ventes de diesel au Luxembourg. En effet, les normes concernant ce carburant limitent l'adjonction de biocarburants à une part de 7%.

Quant à l'essence, les normes permettent une adjonction de biocarburants à hauteur de 10%. Toutefois, dès le dépassement du seuil de 5%, ce carburant doit être étiqueté comme essence „E10“ puisque, à partir de ce seuil, une série de moteurs ne tolèrent plus sans dommages de tels mélanges. En théorie, des pourcentages bien plus élevés sont possibles mais le nombre de moteurs qui fonctionnent encore avec ces mélanges se réduit alors de façon disproportionnelle.

L'essence E10 ne pose plus problème aux moteurs modernes.

Il importe de savoir que les biocarburants ont une valeur calorifique moindre que les carburants classiques. Une relation linéaire entre remplacement de carburants conventionnels et réduction des émissions n'est donc pas donnée.

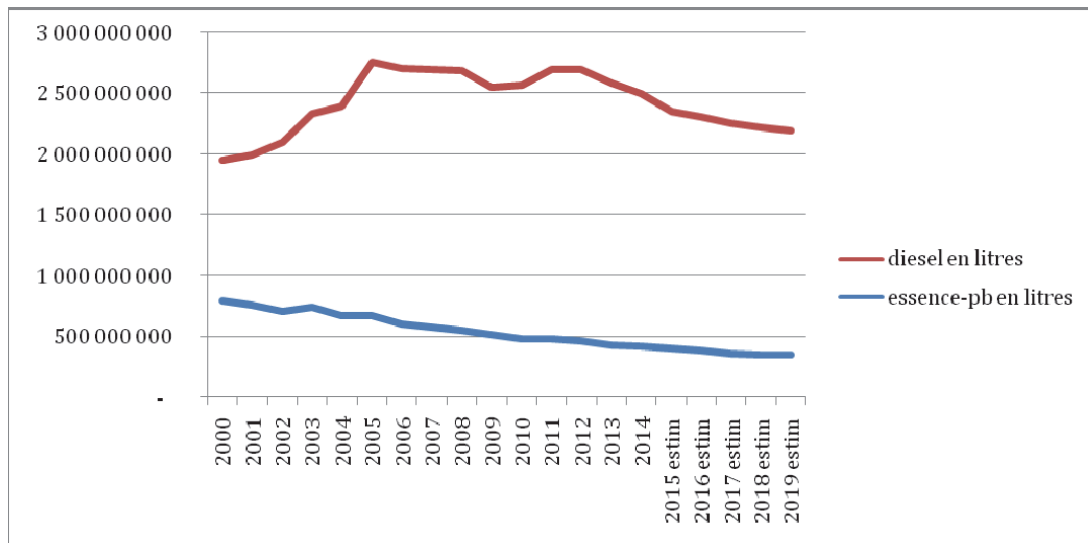
Pour atteindre les 10% d'énergies renouvelables dans le secteur des transports, il semble nécessaire de recourir à certaines mesures supplémentaires, comme le recours plus systématique aux énergies renouvelables dans d'autres systèmes de transport.

La Sous-commission a également pris acte du fait que les volumes vendus du secteur des carburants affichent depuis quelques années une tendance vers le bas, notamment en 2013 et en 2014. Lors du premier semestre 2015, les ventes du diesel ont reculé de pas moins de 6,6%.

Pour l'essence, le recul est encore plus prononcé (2013: -7,2%; 2014: -3,4%; premier semestre 2015: -7,2%).

⁴² Voir à ce sujet le procès-verbal de la réunion du 8 juillet 2015.

Graphique 19: Evolution et estimation de la consommation essence/diesel en litres (Administration des Douanes et Accises-Budget pluriannuel 2016-2019)



Il y a lieu de rappeler que le secteur de la vente des carburants au Luxembourg est fortement tributaire des politiques menées dans les Etats voisins. Des hausses de taxes et d'impôts dans ces pays limitrophes peuvent renverser cette tendance à la baisse.

Etant donné que la vente des carburants a tendance à diminuer, tout porte actuellement à croire qu'en 2020 seul le secteur pétrolier aura atteint ses objectifs en matière de réduction des émissions de GES. Ce succès aura comme corollaire des pertes fiscales conséquentes.

Partant, les préoccupations du GPL concernant l'objectif de réduction des émissions de GES visent plutôt l'horizon 2030 pour lequel une baisse de 40% est voulue. Pour pouvoir agir en conséquence, le secteur souhaite savoir comment les responsables politiques entendent réagir pour combler un possible déficit entre objectif politique et niveau effectif des émissions: achat de certificats de compensation ou prise de mesures contraignantes supplémentaires.

L'expérience montre qu'une hausse du taux d'accises d'un point de pourcentage risque d'entraîner une baisse du volume vendu de 4%. En fin de compte, de telles décisions sont négatives pour le budget de l'Etat. De ce point de vue et en toute hypothèse réaliste, l'achat de droits d'émission est bien plus avantageux. Il y a toutefois lieu de donner à considérer que la mise en œuvre d'une telle politique ne sera plus si aisée que par le passé, en raison de la limitation prévue de ces achats aux Etats membres de l'Union européenne.

Dans le cadre des secteurs soumis à l'„Effort sharing decision“ (ESD), le GPL préférerait un système prévoyant une mise aux enchères initiale entre Etats membres d'un certain quota des droits d'émissions prévues à l'horizon de 2030. L'indication ainsi obtenue de la valeur de ces droits pour les Etats membres serait instructive. De plus, une certaine masse serait dès le départ à libre disposition. Ceci éviterait l'incertitude jusqu'à la phase finale de cette nouvelle période quant à la possibilité de pouvoir atteindre ses objectifs par le recours à cet instrument flexible.

L'inclusion du secteur des transports dans le système ETS changerait complètement la donne pour le Luxembourg. Celle-ci n'étant toujours pas exclue, il est important que la politique se prépare à cette éventualité.

D) Le transport de marchandises

Le développement de modes de transport alternatifs à la route, en particulier sur les axes de trafic massifié, constitue un défi majeur de la politique des transports en Europe. Le transport multimodal constitue une réponse à ce défi, sachant que les flux de marchandises sont responsables de plus de 40% des émissions de CO₂-éq. du secteur des transports et de plus de 10% des émissions totales.

Du point de vue ferroviaire, le Luxembourg est desservi via le corridor Rotterdam-Anvers-Bettembourg-Bâle/Lyon. Actuellement, à partir de Bettembourg, les liaisons ferroviaires suivantes pour semi-remorques et conteneurs sont offertes:

- autoroute roulante reliant le terminal de Bettembourg au terminal de Le Boulou (sud-ouest de la France);
- navette entre Bettembourg et Lübeck au nord de l’Allemagne;
- navette entre Bettembourg et Triest en Italie.

Grâce à ce corridor, le site multimodal de Bettembourg dispose d’un important potentiel de développement. Ainsi, le Gouvernement envisage un développement intensif du secteur logistique afin de créer au Luxembourg un centre de logistique de référence et, au vu de ses engagements de Kyoto, un régime permettant un transfert vers d’autres modes de transport plus écologiques comme notamment le rail. La nouvelle plate-forme multimodale de Bettembourg/Dudelange accroîtra les possibilités de chargement et de déchargement de semi-remorques et de conteneurs sur les trains, ainsi que des possibilités d’entreposage de semi-remorques et de conteneurs.

AVIS 11

Mobilité

La Sous-commission salue

- la priorité accordée par le Gouvernement aux transports en commun et à la mobilité douce afin d’augmenter sensiblement leur part dans les trajets quotidiens et surtout pour les trajets de courte distance (à l’horizon 2020, 25% des déplacements à pied ou à vélo);
- les différents nouveaux projets qui visent à améliorer notablement l’offre des services de transports publics au niveau national et transfrontalier;
- les démarches politiques qui ont déjà été entreprises auprès des pays limitrophes au niveau du trafic transfrontalier, compte tenu de la nécessité d’améliorer aussi bien l’offre des transports publics, que les infrastructures multimodales et la tarification au niveau de la Grande Région;
- les démarches du Gouvernement pour la promotion de la mobilité douce et des alternatives au transport individuel motorisé;
- les démarches pour améliorer les possibilités de déplacements quotidiens à bicyclette, notamment par l’extension du réseau national des pistes cyclables et la création de réseaux locaux et régionaux;
- les investissements qui visent à améliorer les infrastructures ferroviaires pour le transport de marchandises.

La Sous-commission invite le Gouvernement à

- continuer les démarches politiques pour une mobilité respectueuse de l’environnement et du climat avec des mesures dans tous les départements politiques, notamment au niveau de l’aménagement du territoire et de la fiscalisation;
- encourager et à soutenir les communes à établir des concepts de mobilité sur leur territoire qui prennent en considération la mobilité douce pour les trajets quotidiens;
- développer l’électromobilité qui pourra jouer un rôle important, notamment dans le domaine des déplacements quotidiens et réguliers comme les services postaux et livraisons, l’aide et les soins à domicile, le parc automobile d’administrations publiques etc.;

- lancer une étude, dans le cadre de la mise en place des 800 bornes de recharge pour voitures électriques et de la future progression des voitures électriques dans le parc automobile national, sur l'utilité et la faisabilité d'intégrer les voitures électriques comme moyen de stockage d'énergie électrique et comme moyen pour une meilleure gestion du réseau (compteurs intelligents pour mieux gérer les flux d'énergie);
- procéder au „verdissement“ des voitures du parc automobile de l'Etat et de lancer une campagne de sensibilisation aux voitures économiques classe A+ lors de l'„Auto-Festival“.

La Sous-commission suggère

- de destiner progressivement l'équivalent des recettes fiscales liées à l'exportation de carburants au financement de la transition énergétique et d'une mobilité plus durable;
- d'étudier une modification de la fiscalité des voitures de sociétés et de leur utilisation privée par des particuliers en tenant compte de la politique climatique;
- de lancer un programme spécifique de conseil en mobilité/parc de voitures pour les PME comportant, par exemple, des formations de „conduite économique“ pour les salariés.

CHAPITRE VI

Les énergies renouvelables

VI.1 Le potentiel des énergies renouvelables

Les politiques en matière d'énergies renouvelables ont été discutées lors d'une entrevue avec des représentants du Ministère de l'Economie.⁴³

Les objectifs nationaux en matière d'énergies renouvelables s'inscrivent dans un cadre politique européen.⁴⁴ L'Union européenne s'est fixée comme objectif de parvenir, à l'horizon de 2020, à une part de 20% d'énergies renouvelables dans sa „consommation finale d'énergie“.⁴⁵

L'objectif du Luxembourg a ainsi été porté à 11%. D'autres Etats membres se sont vus fixer des objectifs bien plus élevés, comme la Suède avec 52%⁴⁶, mais pas nécessairement plus ambitieux.

Compte tenu de l'exiguïté du territoire luxembourgeois, son objectif national a été jugé ambitieux et ce même par la Commission européenne. D'autres Etats membres souffrent de contraintes semblables. C'est la raison pour laquelle la nécessité de prévoir des mécanismes de coopération a été perçue. Le Luxembourg peut donc parvenir à réaliser son objectif en recourant à des investissements à l'étranger.

Pour atteindre ledit objectif des 11% en 2020, un plan d'action national en matière d'énergies renouvelables a été rédigé et notifié en juillet 2010 à la Commission européenne.

Tous les deux ans, le progrès réalisé est mesuré. Ce bilan intermédiaire est évalué par la Commission européenne sur base de la trajectoire indicative qui lui avait été communiquée. Jusqu'à présent le Luxembourg était „on track“.

⁴³ Voir le procès-verbal de la réunion du 2 avril 2015.

⁴⁴ Dans son exposé, l'orateur a suivi les fiches d'une présentation *PowerPoint* jointe au présent procès-verbal.

⁴⁵ Directive 2009/28/CE du Parlement européen et du Conseil du 23 avril 2009 relative à la promotion de l'utilisation de l'énergie produite à partir de sources renouvelables et modifiant puis abrogeant les directives 2001/77/CE et 2003/30/CE.

⁴⁶ Compte tenu de sa géographie, son potentiel en énergies renouvelables a été jugé comme bien plus élevé que celui d'autres Etats membres.

De plus, la directive exige une part de 10% de carburant produite à partir de sources renouvelables dans la consommation de carburant du secteur des transports. Actuellement, ce taux est de 5,4%. Les automobilistes ne prennent pas conscience de cette mesure imposée au secteur pétrolier, le biocarburant (biodiesel, bioéthanol) étant d'office mélangé aux carburants classiques (diesel et essence).

En 2005, la part d'énergie consommée issue de sources renouvelables se limitait à 0,9% (465 GWh).⁴⁷ Les 11% prévus en 2020 correspondront à une consommation de 5.624 GWh (*voir tableau qui suit*).

Objectifs nationaux à l'horizon 2020 (MECO)

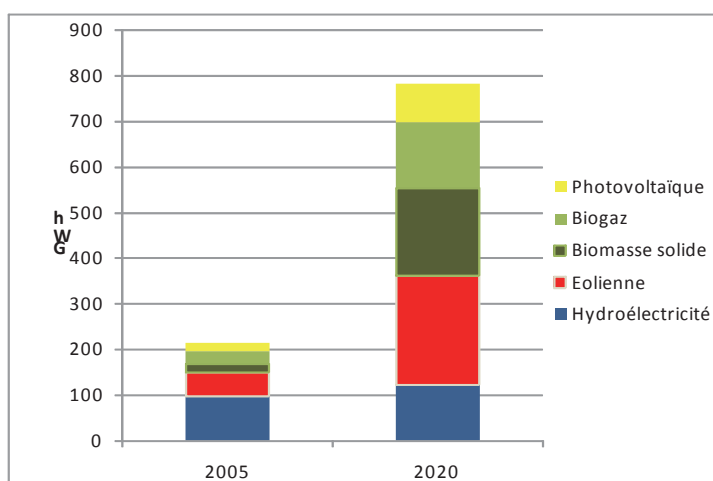
Objectif	2005		2020	
	GWh	%	GWh	%
	465	0,9	5.624	11%
Electricité, chaleur et froid	437	~ 0,9	2.034	~ 4%
Biocarburants, électromobilité	24	~ 0	2.630	~ 5%
Mécanismes de coopération	0	0	1.080	~ 2%

Pour évaluer ces quantités à leur juste proportion, il est utile de savoir qu'en moyenne la consommation finale annuelle d'énergie du Luxembourg se situe à environ 50.000 GWh.

Le recours à des mécanismes de coopération semble indispensable pour parvenir à réaliser l'objectif „énergies renouvelables“ en 2020. Leur contribution aux 11% en 2020 devrait se situer à 2 points de pourcentage. Actuellement, le Luxembourg n'a pas encore eu recours à cette option.

L'avancée réelle dans les différents domaines diffère donc de la trajectoire indicative prévue. La part prévisionnelle des différentes formes d'énergies renouvelables produites au Luxembourg en 2020 tient compte de leur potentiel qui pourrait, de manière réaliste, être exploité dans les années à venir (*graphique ci-dessous*).

Graphique 20: Electricité renouvelable (MECO)



L'on remarque le faible potentiel additionnel de l'hydroélectricité au Luxembourg. Son potentiel existant semble en effet déjà exploité. Un grand potentiel existe encore dans le domaine de l'énergie éolienne, de la biomasse, de la photovoltaïque et du biogaz.

⁴⁷ Surtout de l'hydroélectricité (ca. 437 GWh). Les 24 GWh de biocarburants se résument, en gros, à la consommation afférente des autobus de la Ville de Luxembourg.

L'avancée insatisfaisante dans la production d'énergie éolienne s'explique par des problèmes d'autorisation. Ceux-ci étaient principalement liés au nouveau système de radar envisagé pour l'aéroport de Luxembourg prévoyant l'installation d'une antenne à *Wahlhausen*.

Le fait qu'une solution ait été trouvée en ce qui concerne le nouveau système de radar de l'aéroport de Luxembourg a permis de débloquent de nombreux projets. Lors de l'audition des représentants du secteur des fournisseurs et producteurs d'énergie ainsi que de l'Institut Luxembourgeois de Régulation,⁴⁸ le représentant de SEO/Soler a confirmé que la réalisation de plusieurs projets permettrait d'obtenir plus du double de la production d'énergie éolienne de Soler de l'année 2014, soit un passage de 71,65 GWh à 195,52 GWh en 2017. Ce qui correspond à une réduction des émissions de GES de 128.000 tonnes.

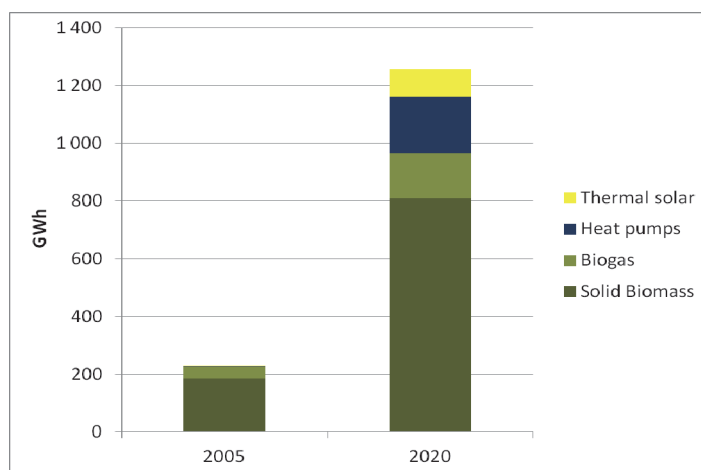
Quant à la biomasse solide (bois), des progrès ont récemment été réalisés dans les deux domaines d'application: les installations industrielles ou quasi-industrielles qui servent à générer de l'électricité et de la chaleur, et dans les nombreuses installations domestiques destinées au chauffage d'immeubles privés⁴⁹. Compte tenu des trois projets prometteurs en phase de planification dans le domaine des grandes installations de combustion,⁵⁰ la direction générale de l'Energie est confiante et pense que le Luxembourg saura avancer considérablement dans la réalisation de l'objectif dans ce domaine des énergies renouvelables.

Ce même optimisme n'est plus de mise en ce qui concerne le biogaz. Sa progression reste en dessous des attentes. Depuis un certain temps déjà, ce secteur est confronté à des problèmes techniques et économiques, ce qui semble freiner le développement de nouveaux projets.

La photovoltaïque, par contre, se développe plus vite qu'escomptée. Actuellement, l'objectif fixé pour l'année 2020 est déjà presque atteint.⁵¹

En ce qui concerne la production de chaleur, la part significative en 2020 de pompes à chaleur (*graphique ci-dessous*)⁵² s'explique par la progression prévisible, en raison de la réglementation, de constructions de maisons passives où ce système de chauffage, puisant dans la chaleur environnementale (géothermie), est susceptible de constituer le premier choix.

Graphique 21: Chaleur/froid renouvelable



Devant la Sous-commission, les représentants du Ministère de l'Economie ont regretté que dans le débat public concernant les énergies renouvelables, le domaine de la production de chaleur renouvelable est souvent négligé ou sous-estimé. Il s'agirait pourtant d'un domaine qui permettrait de contribuer fortement à l'atteinte des objectifs d'énergie renouvelable du Grand-Duché. Ceci en raison des poten-

⁴⁸ Voir le procès-verbal de la réunion du 6 juillet 2015.

⁴⁹ *Pelletsheizanlagen*

⁵⁰ *Holzackschnitzelfeuerungsanlagen*

⁵¹ Voir aussi pour davantage de détails la section VI.2 ci-après.

⁵² Correspond à environ 30.000 pompes à chaleur contre 1.000 actuellement au Grand-Duché.

tiels considérables dans le domaine de la production de chaleur à partir de la biomasse, comparé au potentiel de la génération d'électricité produite à partir de ressources renouvelables.

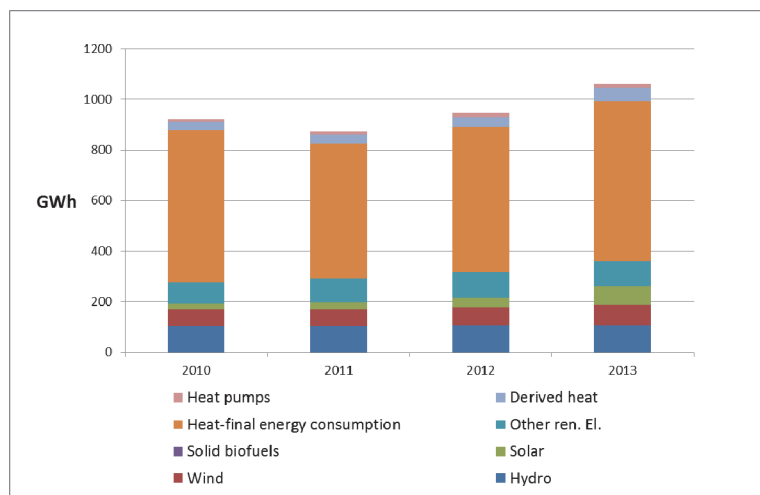
Il convient de noter que la directive ne favorise aucune forme particulière de production d'énergie renouvelable, d'où l'intérêt de la création de centrales de production de chaleur alimentées sur base de ressources renouvelables et combinées à des réseaux de chaleur ou ceux-ci s'avèrent utiles.

Le besoin en chaleur pour chauffage et eau chaude sanitaire dans une maison traditionnelle moyenne des années 1980 se situe à quelque 40 MWh par an tandis que son besoin en électricité se situe à quelque 4 MWh par an. Le potentiel pour les énergies renouvelables est donc bien plus élevé dans le domaine de la production de chaleur.

De surcroît, les moyens financiers nécessaires pour subventionner des technologies basées sur la chaleur renouvelable sont nettement moins élevés que ceux pour subventionner des technologies générant de l'électricité renouvelable. D'où l'intérêt pour l'Etat d'insister sur la promotion de systèmes de chauffage basés sur les énergies renouvelables.

La consommation d'énergies renouvelables progresse. Les plus grands potentiels de ces énergies se trouvent au niveau de la biomasse.

Graphique 22: Electricité et chaleur (MECO)



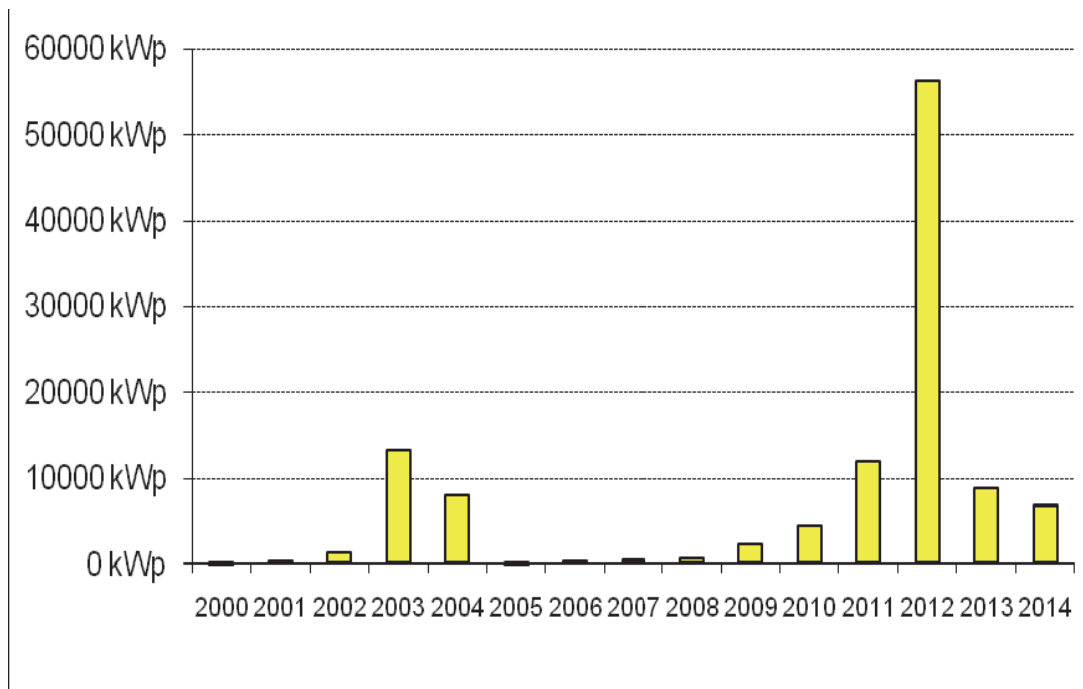
VI.2 L'énergie photovoltaïque

La photovoltaïque se répand plus vite qu'escomptée. D'ores et déjà, l'objectif fixé pour l'année 2020 est presque atteint – nonobstant du fait que, dès l'introduction d'un système de rémunération par kilowattheure de l'énergie produite, ce secteur a dû faire face à de fortes fluctuations de la puissance annuellement installée.

En effet, ces dernières années le marché de la photovoltaïque a connu d'importants bouleversements. En 2005, suite à une décision politique réformant le régime de subventionnement, le marché des installations photovoltaïques, pourtant en pleine expansion durant les années 2003 et 2004, s'est effondré.

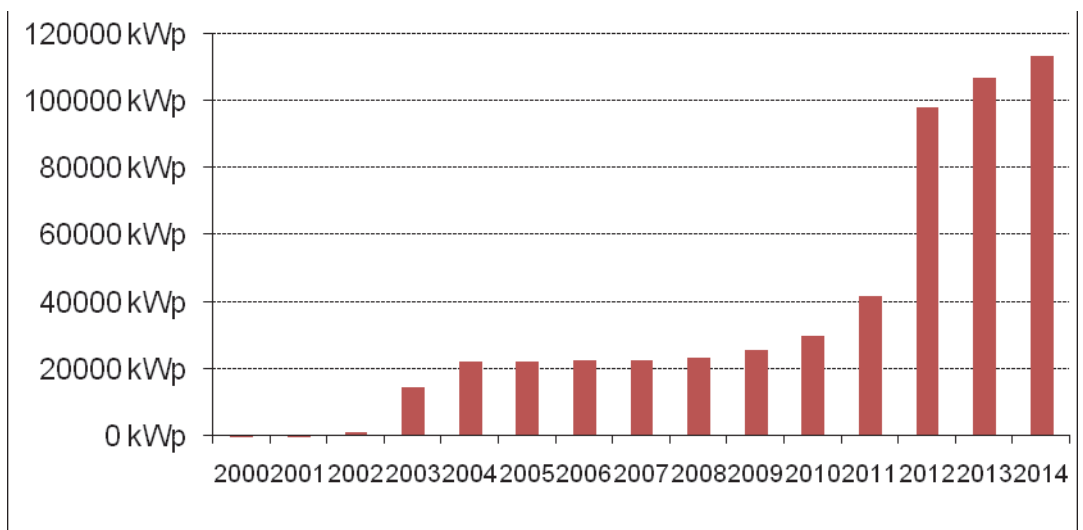
Ce n'est qu'à partir de l'année 2009 que ce marché a recommencé à se développer (*graphique 23*). Cette reprise s'explique par la baisse impressionnante du coût des modules photovoltaïques qui, progressivement, a rendu le retour sur investissement tellement intéressant que le marché a connu un réel boom en 2011 et en 2012.

Graphique 23: Puissance photovoltaïque totale installée par année (CREOS)



Les entreprises du secteur de la photovoltaïque ont du mal à suivre, voire à survivre, de telles fluctuations prononcées de la demande provoquées par des revirements dans la politique de subventionnement. Par conséquent, les chambres professionnelles conseillent vivement au Gouvernement de mener une politique continue, équilibrée et prévisible en matière d'énergies renouvelables. A titre d'exemple, il suffit de renvoyer à l'avis complémentaire de la Chambre des Métiers du 4 avril 2013 relatif au projet de règlement grand-ducal relatif à la production d'électricité issue de sources d'énergie renouvelable.

Graphique 24: Puissance total installée cumulée (CREOS)



Un marché soumis à d'importantes fluctuations en termes de conditions d'investissement insécurise tant les clients que les entreprises. L'abolition du subventionnement d'installations dépassant une

puissance maximale de 30 kW, intervenue à la fin de l'année 2012, a réduit de manière drastique la mise en place de telles installations. Le marché s'est une nouvelle fois contracté de manière drastique. Si la limite de 30 kW au-dessus de laquelle aucun subventionnement n'est octroyé devait être maintenue, il faudrait réfléchir à introduire d'autres régimes permettant de rendre attractifs les investissements dans de grandes installations photovoltaïques.

Selon l'avis de la Chambre des Métiers, à l'avenir des incitants ou régimes d'aides devraient être favorisés qui permettent de créer davantage de valeur ajoutée dans le secteur de la photovoltaïque. Il s'agit, par exemple, d'installations permettant l'autoconsommation de l'électricité produite, d'installations photovoltaïques en combinaison avec l'électromobilité ou de pompes à chaleur ainsi que des systèmes de stockage de l'énergie. Ces installations devraient en même temps permettre de désengorger les réseaux électriques.

La Sous-commission se rallie à cet avis. Elle recommande au Gouvernement d'éviter une politique de „Stop and Go“ dans le domaine de la photovoltaïque et de revenir à une politique de promotion prévisible à long terme, continue et équilibrée en favorisant aussi davantage les grandes installations.

VI.2.1 Visite du Laboratoire „Photovoltaïque“ de l'Université du Luxembourg

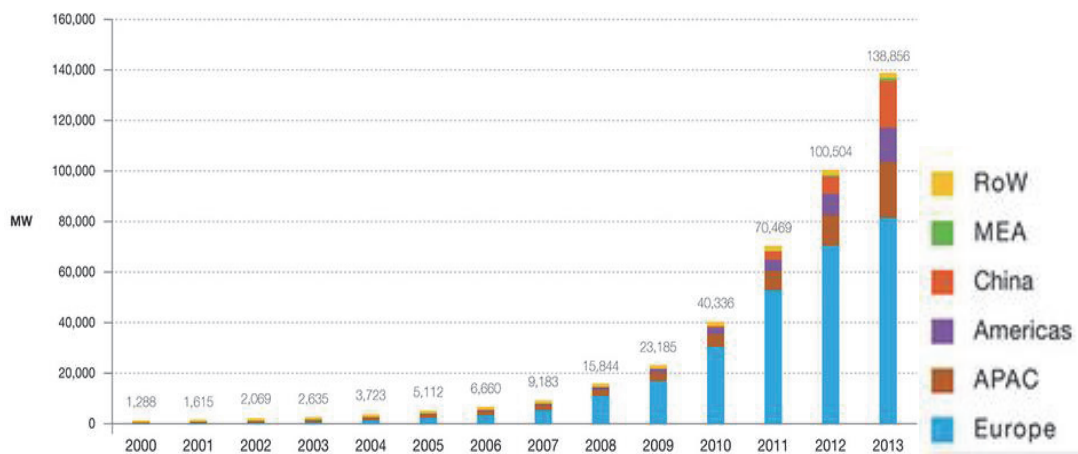
Lors d'une visite du Laboratoire „Photovoltaïque“ de l'Université du Luxembourg, la Sous-commission s'est intéressée plus en détail à l'avenir de la technologie photovoltaïque et à la recherche prestée dans ce domaine au Luxembourg.⁵³

Depuis sa création en 2007, Madame le Professeur Dr Susanne Siebentritt occupe la chaire de physique lancée et sponsorisée initialement par l'entreprise japonaise TDK. Ses nombreuses publications sont reconnues mondialement dans le milieu scientifique, ce qui se mesure au nombre important de citations et de références (2.100 jusqu'aujourd'hui) faites dans d'autres travaux scientifiques.

Madame le Professeur a souligné l'intérêt de la technologie photovoltaïque avec une série d'exemples. Ainsi, environ 1,3 milliard d'hommes ne disposent pas d'un raccordement à un réseau d'électricité. La photovoltaïque permettrait à ces personnes un accès simple et propre, en termes écologiques, à l'énergie.

La photovoltaïque (PV) dépasse d'ores et déjà les attentes initiales de cette forme de génération d'électricité, tant qu'en 2014 elle satisfait déjà un pourcent de la demande mondiale en électricité. En Allemagne, cette technologie a couvert 7% de la demande en électricité en 2014.

Graphique 25: Puissance total mondiale installée cumulée EPIA 2015



Cette technologie crée des emplois non seulement au niveau de la production de ces modules, surtout en Chine, mais également sur leurs lieux d'installation. Le nombre d'emplois créés par le recours à la technologie photovoltaïque dépasse celui créé par les centrales nucléaires dans les pays afférents.

⁵³ Voir le procès-verbal de la réunion externe du 4 juin 2015.

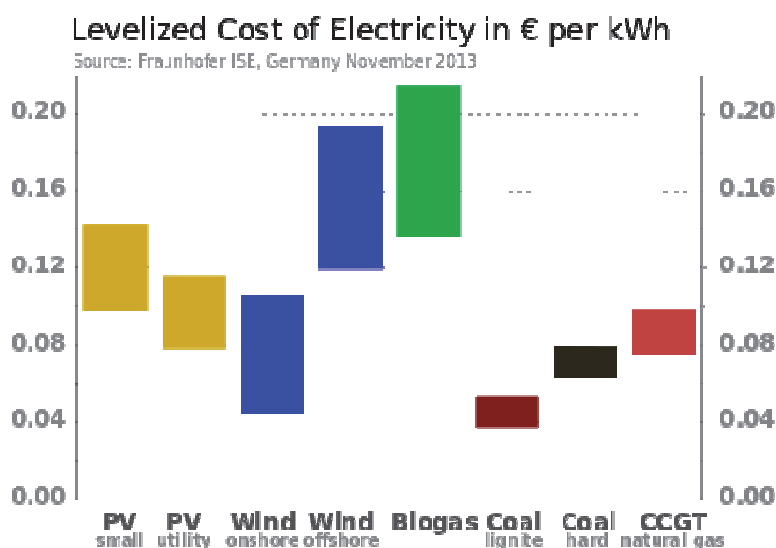
Même si la production exacte d'électricité des installations de PV ne peut pas être contrôlée, elle peut tout de même être pronostiquée. Se référant à une récente étude du Fonds monétaire international, Madame le Professeur ne partage pas l'avis que la promotion de l'énergie photovoltaïque coûte trop d'argent au contribuable; les énergies fossiles étant subventionnées bien davantage. La citation qui suit confirme cette position:

Worldwide subsidies to renewable energy technologies are far lower than subsidies for hydrocarbons. They were estimated by the International Energy Agency at \$88 billion in 2011, an increase of 24% in 2010, and around \$45 billion in 2007. Of the 2011 total, solar PV, bioenergy, wind (off-shore and onshore), concentrated solar power, and other electricity-generating technologies accounted for \$64 billion, and biodiesel and ethanol production accounted for the remainder.

Nicolas Stern, Why Are We Waiting – The logic; urgency; and promise of tackling climate change, p. 118

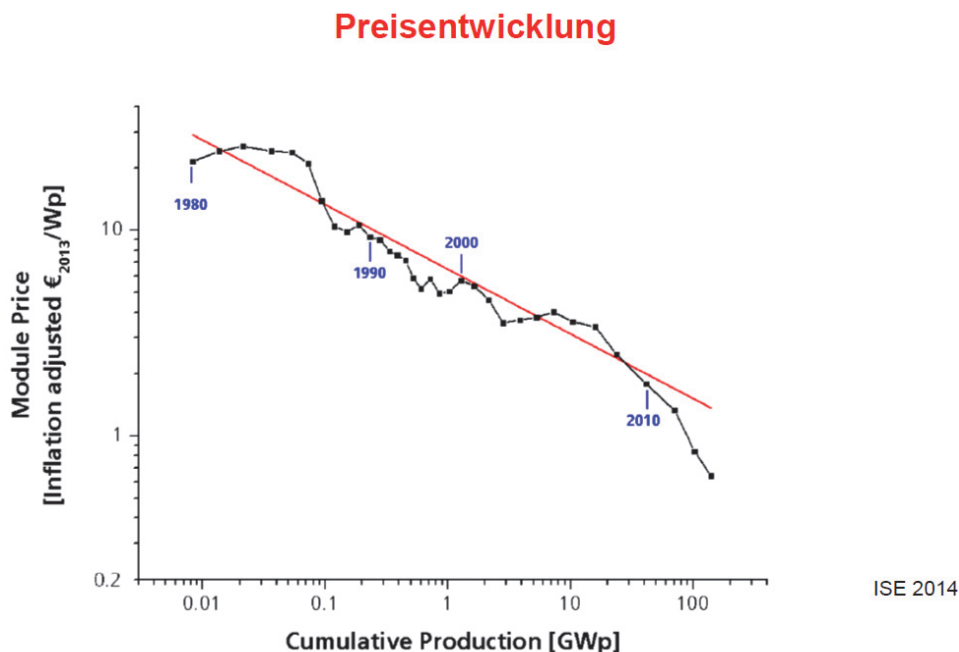
Le coût du kWh généré par une installation de PV est comparable au gaz et proche de la houille (graphique 26).

Graphique 26: Coût de la production d'électricité



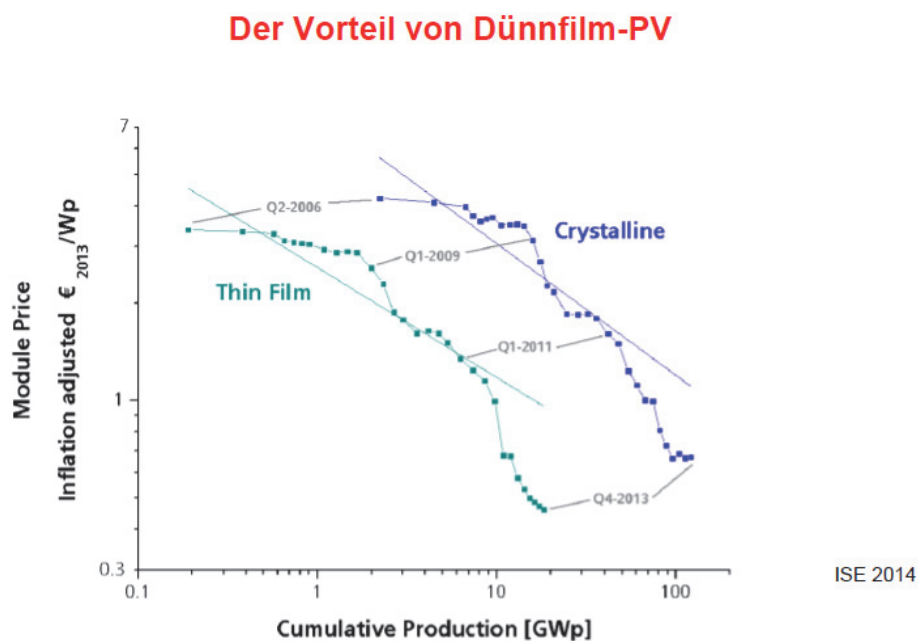
La chute du coût de production des modules de PV depuis les années 1980 a été impressionnante. La courbe d'apprentissage ainsi tracée indique qu'un doublement de la production induit une réduction du prix de production de 20%. Actuellement, un module de PV ne coûte plus que 0,7 euro.

Graphique 27: Réduction du prix de production (ISE 2014)



Les recherches du laboratoire „Photovoltaïque“ de l’Université du Luxembourg se concentrent sur la création de fines cellules de photovoltaïque sur films semi-conducteurs („thin film photovoltaic cells“). Le principal avantage de cette forme de cellule photovoltaïque réside dans son coût de production bien plus économique (*graphique 28*). Le plus grand désavantage est la moindre efficacité de telles cellules. Un fort potentiel pour améliorer l’efficacité de ces cellules existe cependant, d’où l’intérêt de la recherche dans ce domaine.

Graphique 28: Coût de production (ISE 2014)



Actuellement, trois technologies sont disponibles sur le marché. Les alliages les plus prometteurs se basent sur du cuivre. Parmi ces technologies, le degré d'efficacité varie entre 21,7% (au laboratoire) et 12% à 15% (modules commercialisés).

Le laboratoire „Photovoltaïque“ favorise un mélange liant cuivre, zinc, étain et sélénium. Cet alliage a l'avantage de ne réunir que des matières premières non problématiques et plus abordables. Actuellement, le record d'efficacité en laboratoire de cet alliage se situe à 12,6%.

Le défi principal de la recherche appliquée réside dans l'augmentation de l'efficacité/du rendement de ces cellules. Différentes méthodes de production de ces cellules sont systématiquement testées et le laboratoire s'attèle à approfondir en parallèle la connaissance du fonctionnement des cellules et des semi-conducteurs. De nombreuses questions physiques restent, en effet, à éclaircir (Comment la lumière solaire est-elle absorbée? Comment le courant électrique est-il transporté? A quel moment/où des photoélectrons s'échappent-ils? etc.).

VI.3. La stabilité du réseau national et le stockage d'énergies

Lors de la visite du département „Environmental Research and Innovation“ (ERIN) du Luxembourg Institute of Science and Technology (LIST), un échange de vues sur le recours croissant aux énergies renouvelables et l'amélioration de l'efficacité énergétique a eu lieu.⁵⁴

Cette politique accroît le besoin de modèles prévisionnels précis permettant de gérer la production décentralisée d'énergie en assurant la stabilité du réseau d'électricité. Un des défis réside dans l'amélioration des prévisions régionales de l'intensité solaire (et de la production d'électricité d'origine solaire).

Un projet de recherche appliquée est réalisé en coopération avec la Ville d'Esch-sur-Alzette et le fournisseur d'électricité *Südstroum* avec pour but de mettre en place une stratégie d'intégration d'une multitude de sources d'énergie à production fortement variable dans un réseau de distribution d'une région urbaine. Dans le cadre de ce projet, un cadastre solaire de la Ville d'Esch-sur-Alzette est réalisé.

Plusieurs projets de recherche appliquée sont menés dans le domaine des installations de photovoltaïques. Un essai d'installation de PV est en cours sur le toit de l'hôpital de la Ville d'Esch-sur-Alzette.

Par précaution les gestionnaires du réseau n'acceptent actuellement pas le raccordement de centrales de production décentralisées s'ils ne peuvent pas garantir la stabilité du réseau en toute circonstance. En théorie, la capacité du réseau d'électricité est cependant bien plus élevée. Il s'agit donc d'explorer comment mettre en œuvre des méthodes permettant de contrôler et de diriger la production de sorte à éviter des situations d'instabilité du réseau qui peuvent avoir diverses origines. La complexité dans la gestion de telles situations critiques s'accroît avec le nombre d'unités de production décentralisées sur base d'énergies renouvelables.

Un autre domaine de recherche important se concentre sur la mise à profit des sources de chaleur résiduelle au Luxembourg et a, entre autres, abouti à l'établissement d'un cadastre thermique du Luxembourg auquel s'est référé, par exemple, le bureau d'études IZES.⁵⁵

Il semble d'ores et déjà utile d'inviter le Gouvernement à promouvoir des travaux scientifiques et des projets pilotes dans le domaine de la technologie de la stabilité du réseau et du stockage d'énergie.

VI.4 Stimuler la transition énergétique

Etant donné que le succès à long terme d'une transition énergétique dépend d'une large diversification des sources d'énergie renouvelable, le Luxembourg se doit de faire des efforts dans toutes les formes de production d'énergie renouvelable.

Pour encourager et inciter davantage ces efforts, le soutien à la production décentralisée des énergies renouvelables par le biais de systèmes de soutien sous la forme de tarifs de rachat (dits tarifs „feed-in“),

⁵⁴ Voir le procès-verbal de la réunion externe du 4 juin 2015.

⁵⁵ Voir le procès-verbal de la réunion du 27 février 2015.

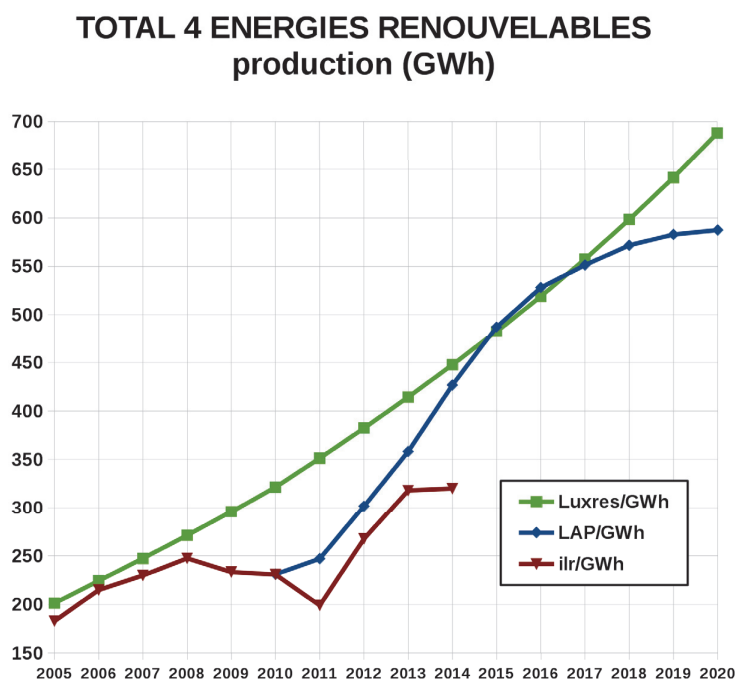
de primes ou de paiements résultant d'appels d'offres s'avèrent être les moyens les plus appropriés à ce jour.

Lors de sa conférence publique au *Luxembourg Sustainability Forum*, le 24 septembre 2015 à Luxembourg, Jeremy Rifkin, l'architecte de la 3e Révolution industrielle, a souligné la nécessité d'une politique de soutien par une tarification dite „feed-in“ pour stimuler et encourager la transition énergétique des énergies fossiles et nucléaires vers les énergies renouvelables:

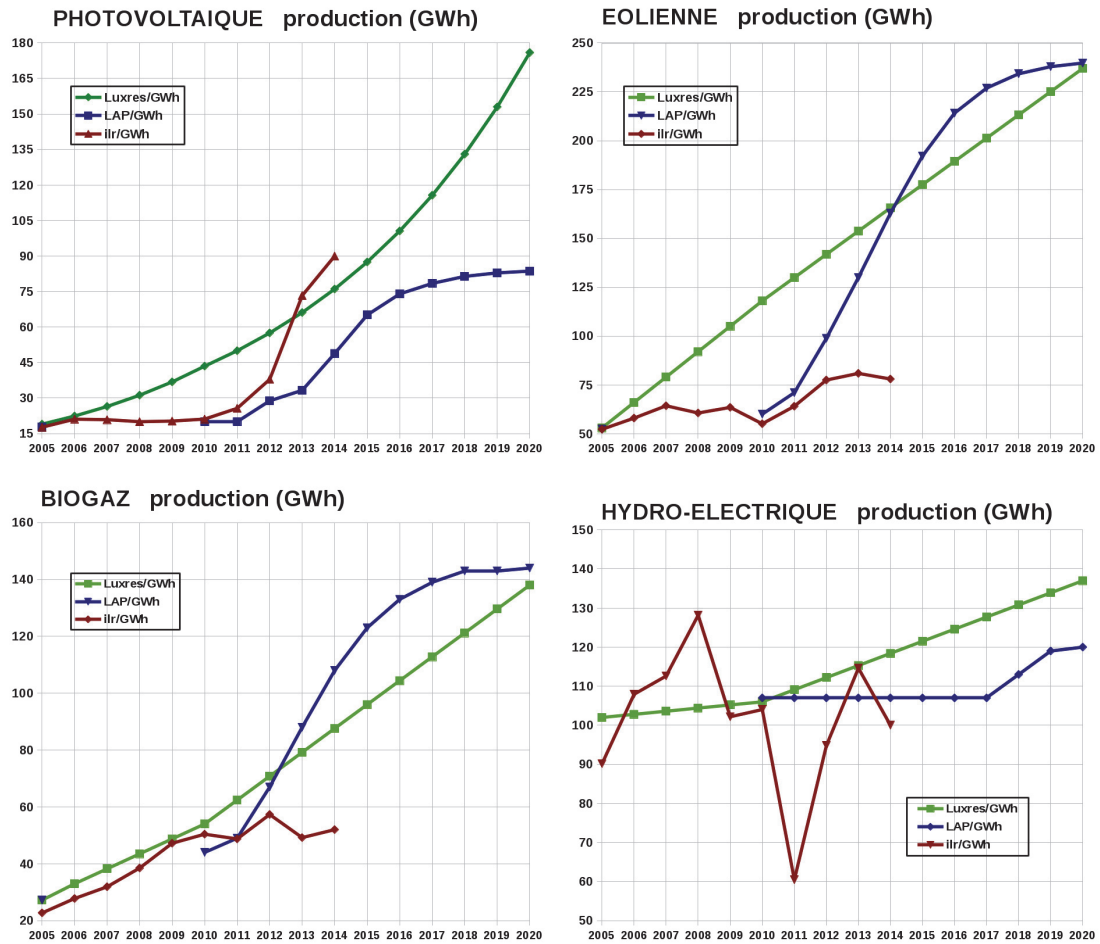
First, ambitious targets must be set to replace fossil fuels and nuclear power with renewable energy sources. To achieve this goal, feed-in tariffs need to be introduced to encourage early adopters to transform buildings and property sites into micro-power generation facilities. The feed-in tariffs guarantee a premium price above market value for renewable energies generated locally and sent back to the electricity grid.

Jeremy Rifkin, „Third Industrial Revolution“

Graphique 29: Production cumulée d'ER (Données: ILR, eurosolar lëtz. asbl)



Graphique 30: Evolution de la production d'énergie renouvelable par source



AVIS 12

Energies renouvelables*La Sous-commission salue*

- la nouvelle rémunération spécifique pour l'électricité produite par des installations photovoltaïques collectives jusqu'à 200 kWp;
- le déblocage des autorisations pour plusieurs projets de parcs éoliens supplémentaires (principalement lié à la non-construction du nouveau système de radar qui avait été envisagé pour l'aéroport de Luxembourg à Wahlhausen).

La Sous-commission invite le Gouvernement

- à se doter d'un objectif à long terme pour les énergies renouvelables au-delà de l'année 2020 et ce jusqu'à l'horizon 2050;
- à intensifier les efforts pour soutenir toutes les formes de production d'énergie renouvelable, étant donné que le succès à long terme d'une transition énergétique dépend d'une large diversification des sources d'énergie renouvelable;
- à aider les communes à établir un cadastre solaire, outil indispensable pour la promotion et l'utilisation de l'énergie solaire.

La Sous-commission suggère au Gouvernement

- de lancer une campagne d'information et de promotion ciblée pour la production de chaleur renouvelable (lancement de projets pilotes, de projets de réseau de chaleur avec l'intégration de l'énergie solaire, ...);
- d'entamer des démarches en vue d'assurer une certaine professionnalisation et l'acquisition de compétences supplémentaires dans ce domaine de production de biogaz, afin d'exploiter entièrement le potentiel national et de mieux gérer les installations de biogaz existantes;
- de faire étudier, pour chaque centrale de production d'énergie d'une certaine envergure, l'utilité d'intégrer une unité de stockage d'énergie, ceci afin de mieux gérer la production et l'intégration des énergies vertes dans le réseau électrique (extension de l'idée du compteur intelligent pour mieux gérer les flux d'énergie).

CHAPITRE VII

L'efficacité énergétique

La Sous-commission a également procédé à un échange de vues avec des représentants du Ministère de l'Economie sur les politiques en matière d'efficacité énergétique.⁵⁶

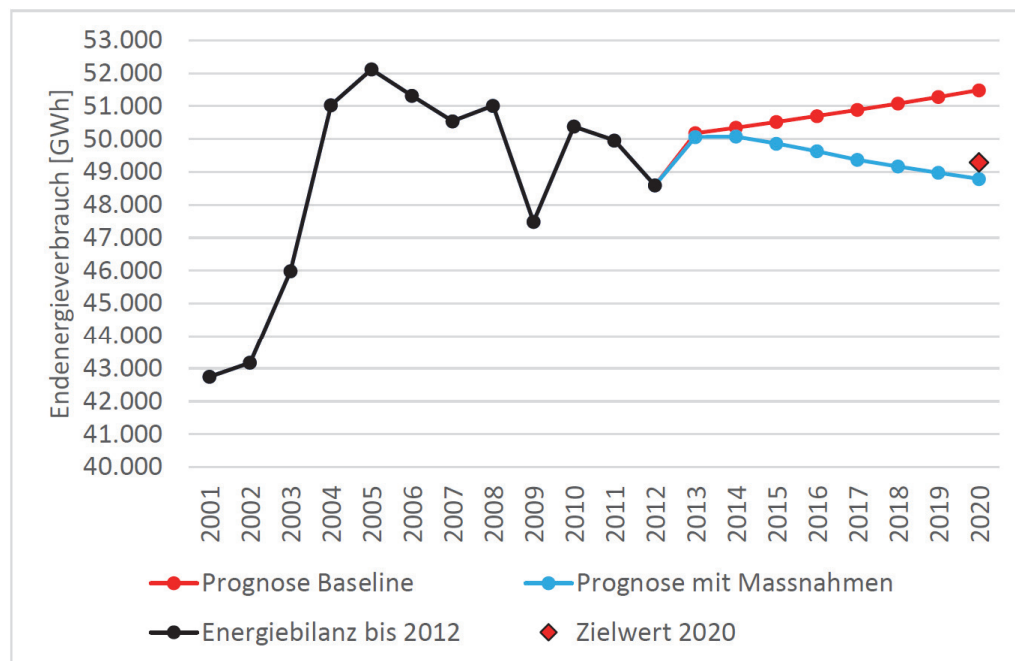
La réglementation nationale visant à améliorer l'efficacité énergétique s'inscrit dans un cadre législatif européen. Les objectifs de l'Union européenne en matière d'efficacité énergétique ne sont pas contraignants (objectifs indicatifs) et visent, à l'horizon 2020, une amélioration de 20% et, jusqu'en 2030, une amélioration d'au moins 27%.

⁵⁶ Voir le procès-verbal de la réunion du 21 mai 2015.

Le Luxembourg, tenant compte de ces objectifs communautaires, s'est donné des plans d'action⁵⁷ dont les deux premiers avaient pour horizon l'année 2016. Le second vise une optimisation de la consommation d'énergie de 14,06% en 2016.⁵⁸ Le troisième plan d'action national (NEEAP III) vise déjà l'année 2020 et tient compte de la directive relative à l'efficacité énergétique entre-temps adoptée.

Les fluctuations visibles sur le graphe qui renseigne sur la consommation finale d'énergie entre 2001 et 2020 (*graphique 31*) s'expliquent principalement par l'échelle du graphique (base de 40.000 GWh et étapes de 1.000 GWh). Les fluctuations sont liées au recul de la vente de carburants, aux variations conjoncturelles etc.

Graphique 31: Consommation finale 2001-2020 – Prévisions-MECO



La consommation finale d'énergie du Luxembourg oscille, *grosso modo*, autour de 50 Téra-Wattheures (50 TWh ou 50.000 GWh). Toutefois, d'année en année, sa population augmente de plus de 10.000 personnes et les unités de logement et de mobilité augmentent en parallèle.

La méthodologie pour pronostiquer les gains d'efficacité est complexe. Elle se base sur un premier pronostique de base (*Baseline*). Un second scénario est alors calculé en intégrant des mesures d'efficacité énergétique ambitieuses, mais réalistes. En théorie, ces mesures susceptibles d'être mises en œuvre permettraient de dépasser l'objectif indicatif jugé réaliste par la Commission européenne (*Zielwert 2020*).

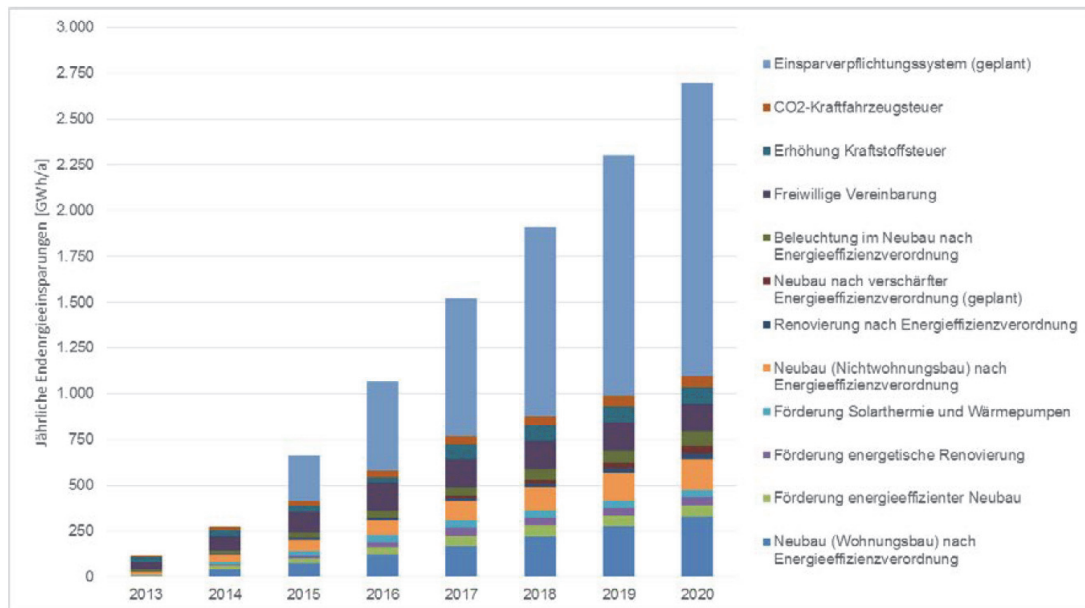
Le défi en matière d'efficacité énergétique du Luxembourg n'est donc pas seulement de réduire son niveau de consommation actuel d'énergie, mais de compenser continuellement la hausse de sa consommation d'énergie due à cette croissance démographique.

Dans ce contexte spécifique, le degré d'ambition du Luxembourg est mesuré par l'addition de tous les gains d'efficacité obtenus par la réalisation de mesures visant à optimiser l'efficacité énergétique au Luxembourg (*graphique 32*).

⁵⁷ National Energy Efficiency Action Plan ou Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan (NEEAP)

⁵⁸ Sur base de la consommation énergétique moyenne entre 2001 et 2005.

Graphique 32: Effets escomptés – mesures efficacité énergétique
2013-2020



Il est prévu que la moitié de ces économies escomptées proviendra de l'obligation d'économie d'énergie imposée aux fournisseurs d'énergie suite à l'adoption par la Chambre des Députés des projets de loi n° 6709⁵⁹ et n° 6710. Le volume global cumulé d'économies d'énergie sera fixé par voie de règlement grand-ducal à 5.993.000 MWh ou 5,993 TWh (TéraWatheures).

Au niveau du secteur industriel, l'efficacité énergétique fait partie des mesures qui sont traitées par l'Accord volontaire entre la FEDIL et le Gouvernement (*voir chapitre V.5.2*). Par cet accord, les entreprises adhérentes s'engagent à une amélioration moyenne de 1% par an de l'efficacité énergétique globale de l'ensemble des participants (objectif commun).

Parmi les autres mesures d'efficacité énergétique, celles visant le secteur immobilier sont prioritaires. Deux instruments sont employés pour réaliser des progrès dans ce secteur: les „stick policies“ (dispositions légales et réglementaires avec sanctions) et les „carrot policies“ (régimes d'aides). Il importe de veiller à ce que le surcoût généré par les „stick policies“ puisse être compensé dans le temps par l'économie d'énergie réalisée par le maître d'ouvrage/les utilisateurs de la nouvelle construction. Cette politique réglementaire vise en premier lieu les nouvelles constructions.

En ce qui concerne le parc immobilier existant, des régimes d'aides sont prévus („carrot policies“). Ces incitants doivent être conçus de manière à encourager un maximum de propriétaires à procéder à des assainissements énergétiques (*voir chapitre V.5.3.1*).

Le règlement grand-ducal modifié du 30 novembre 2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation est conçu de manière évolutive. Les exigences énergétiques sont régulièrement renforcées.

A terme (2018/2020), le Gouvernement vise la construction de maisons „à consommation d'énergie quasi nulle“. Cet objectif a été fixé par le législateur européen, tout en laissant au législateur national le soin de définir ce concept à sa guise. Ces travaux conceptuels sont en cours et ceci en tenant compte des positions des différents secteurs concernés. Ces travaux doivent également concerner les bâtiments fonctionnels, régis par le règlement grand-ducal modifié du 31 août 2010 concernant la performance énergétique.

Dans le secteur résidentiel, la plus récente étape a été franchie le 1^{er} janvier 2015 en exigeant pour les nouvelles constructions une classe de performance énergétique A et une classe d'isolation thermique B. Dès 2017, l'isolation thermique de ces constructions devra également correspondre à une classe A.

59 Projets de loi n° 6709 (marché de l'électricité) & n° 6710 (marché du gaz naturel).

A partir de l'année 2019, les nouvelles maisons d'habitation devront correspondre à la définition d'un bâtiment à consommation d'énergie quasi nulle. Cependant, il est probable que cette classe de constructions corresponde à la classe A d'ores et déjà connue.

Une maison légalement construite selon les règles de l'art juste avant l'année 2008 affichait un besoin en chaleur de 210 kWh par an et m² de surface habitable, correspondant à environ 21 litres de mazout. Les plus récentes constructions requièrent seulement encore 4,3 litres de mazout par an et m².

Le 12 décembre 2014 un papier énonçant dans les grandes lignes la stratégie de rénovation du parc immobilier existant a été notifié à la Commission européenne. Le 19 mai 2015, lors d'une réunion au sein de la Chambre des Métiers, ce document a été discuté avec les acteurs concernés. L'idée est désormais de concrétiser cette stratégie au sein de groupes de travail spécialisés composés de représentants de ces acteurs. Il s'agit tout d'abord de cerner avec précision les obstacles qui dissuadent les propriétaires de se lancer dans des rénovations énergétiques, afin de proposer des solutions et actions concrètes.

La discussion concernant la façon de construire dépasse depuis un certain temps déjà le seul aspect de parvenir à une performance énergétique plus élevée des bâtiments et vise maintenant à inclure l'aspect de la durabilité dans la construction. L'objectif est de réduire l'impact écologique de la construction dans son ensemble et d'optimiser ses effets sociétaux.

Cette évolution de la discussion s'est reflétée à plusieurs endroits du programme gouvernemental de la coalition issue des élections d'octobre 2013. Du côté du Ministère de l'Economie, cette volonté de promouvoir une activité de construction plus durable est également perçue comme un créneau d'avenir pour tout le secteur de la construction au Luxembourg. Des Fonds investissant au Luxembourg dans la création d'immobilier fonctionnel et/ou résidentiel veillent d'ores et déjà à faire certifier leurs bâtiments suivant des critères écologiques, de sorte que le Luxembourg se place déjà, avec plus de 16% de nouvelles constructions ainsi certifiées, largement au-dessus de la moyenne d'autres Etats.

Pour les bâtiments résidentiels, il est prévu d'introduire un certificat de construction durable, dénommé „Lenoz“ (*Lëtzebuurger Nohaltegkeets-Zertifizéierung fir Wunnebaier*). Pour les bâtiments fonctionnels les critères restent encore à définir.

Pour la mise en œuvre de cette politique, un Conseil national pour la construction durable a été institué en 2014. Pour stimuler une recherche plus ciblée dans ce domaine, il est prévu de créer un „Centre de compétences interdisciplinaire pour la construction durable“. Ces efforts dans le secteur de la construction devront également être intégrés dans le concept du développement d'une économie circulaire.

Un nouvel outil (*smart metering*) permettant d'améliorer l'efficacité énergétique sera intégré avec le déploiement obligatoire des compteurs intelligents à partir du 1^{er} juillet 2016.

AVIS 13

Efficacité énergétique*La Sous-commission salue*

- la circulaire du 4 mai 2015 aux administrations communales en relation avec le pouvoir de contrôle des communes dans le domaine de la performance énergétique des bâtiments et des chantiers de construction;
- les démarches du Gouvernement pour atteindre les objectifs d'efficacité énergétique dans le parc immobilier et d'exploiter le potentiel économique élevé dans ce domaine par la recherche scientifique.

La Sous-commission invite le Gouvernement à

- procéder à une évaluation régulière de l'impact des mesures d'efficacité énergétique et des régimes d'aide afférents;
- se munir d'une stratégie afin d'exploiter au maximum le potentiel de développement économique élevé dans ce secteur pour les petites et moyennes entreprises du secteur de l'artisanat et du commerce national;
- créer l'obligation de faire suivre chaque nouvelle installation de chauffage ou de ventilation sur une durée d'au moins deux ans par un bureau spécialisé (OAI). Ceci afin de garantir le bon fonctionnement et l'efficacité des systèmes (condition obligatoire pour pouvoir bénéficier d'une aide publique).

CHAPITRE VIII

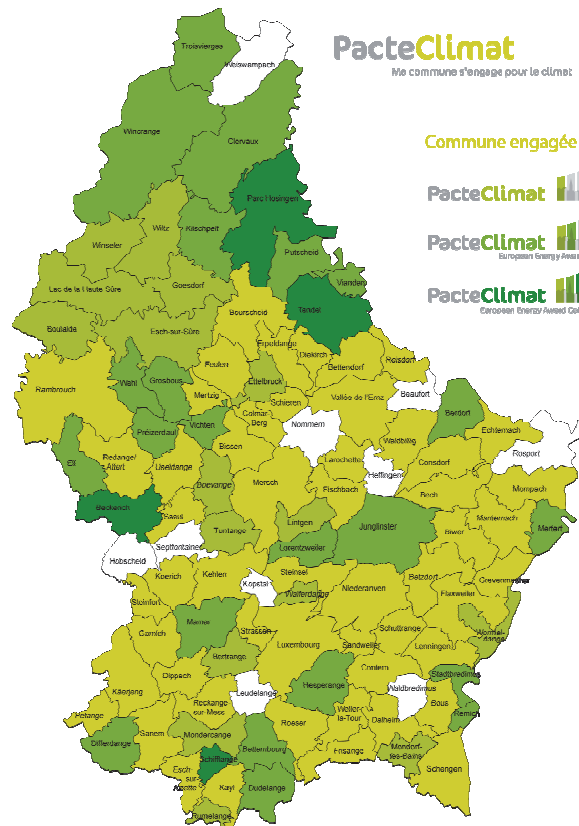
Le rôle de l'Etat et des communes**VIII.1 Le Pacte Climat**

Un échange de vues élargi a été organisé par la Sous-commission avec Monsieur le Secrétaire d'Etat Camille Gira et des représentants de *Myenergy*, du Syvicol et de l'association *Emweltberodung Lëtzebuerg*. L'objet de cette réunion était de dresser un bilan de la loi du 13 septembre 2012 portant création d'un pacte climat avec les communes.⁶⁰

D'emblée, Monsieur le Secrétaire d'Etat a signalé qu'il juge impossible, dans un domaine politique aussi vaste que la protection du climat, de décider de toutes les réformes nécessaires ou souhaitables depuis le sommet. Au Luxembourg, les autorités communales ont un rôle clef à jouer quand il s'agit de convaincre les ménages d'adopter certains comportements ou habitudes comme leur façon de construire.

⁶⁰ Voir le procès-verbal de la réunion du 26 mars 2015 (matin).

Graphique 33: Communes conventionnées du Pacte Climat



Jusqu'à présent, 95 des 105 communes luxembourgeoises ont signé le Pacte Climat (*graphique 33*). Les communes conventionnées commencent à afficher de net progrès dans la mise en œuvre de leurs mesures „climat“.

Au total, jusqu'à l'année 2014 comprise, 4.863.254 euros ont été dépensés en subventions et honoraires dans le cadre du Pacte Climat.

Selon Monsieur le Secrétaire d'Etat, il ne peut être nié que le Pacte Climat est un succès: pratiquement 90% des communes sont signataires, un quart des communes conventionnées est certifié, une réelle dynamique a été créée et la mise en place du système de comptabilité énergétique a instauré une toute autre approche des communes face aux questions d'énergie et la gestion de leur parc immobilier.

Dès leur entrée en fonction, les nouveaux responsables politiques ont fait dresser un état des lieux du Pacte Climat. Compte tenu de ce bilan, ils ont ordonné une série d'adaptations.⁶¹

L'Etat, pour sa part, garantit un soutien financier et une assistance technique à la commune conventionnée. L'assistance technique est prise en charge par *Myenergy*.

Myenergy, et un groupement d'intérêt économique (GIE), créé par le gouvernement en 2008 afin de constituer une structure nationale d'information, de conseil et de formation dans le domaine de l'efficacité énergétique et des sources d'énergie renouvelable. Ce GIE est devenu opérationnel le 1^{er} janvier 2009.⁶²

61 Voir la circulaire n° 3178 du 8 août 2014 adressée aux institutions communales.

62 Voir le site internet de *Myenergy* (<http://particuliers.myenergy.lu/fr>).

Graphique 34: Myenergy Luxembourg



En ce qui concerne le Pacte Climat, *Myenergy* est l'interlocuteur principal pour les communes (graphiques 34 et 35).

Graphique 35: Coordination du Pacte Climat par Myenergy



Myenergy intervient déjà avant même la signature de la convention entre l'Etat et une commune, en informant les décideurs communaux sur le Pacte Climat et le contenu d'une telle convention. Il assiste l'équipe „Klimatteam“ qui est formée au niveau de la commune conventionnée et met à disposition un conseiller climat externe pour ces communes qui n'ont pas la possibilité de financer eux-mêmes leur propre conseiller climat.

Ces conseillers ne sont pas directement engagés par *Myenergy*. Ces personnes sont recrutées, moyennant une soumission publique, dans le secteur énergétique et sont formées pour accompagner le processus à mettre en œuvre.

Myenergy adapte et tient à jour le catalogue des mesures à mettre en œuvre proposé par le „European Energy Award®“. De la sorte, un niveau de certification obtenu n'est jamais définitivement acquis. Il s'agit ainsi d'un processus dynamisé par des critères régulièrement renforcés.

Myenergy est en train d'élaborer un catalogue de „best practices“ ou de bons exemples de la mise en œuvre des 79 mesures du „Maßnahmenkatalog“ par des communes conventionnées. Ce guide pourra

servir d'illustration ou d'inspiration à des communes en début de route. La conception d'instruments supplémentaires, qui pourront être mis à disposition des communes dans le domaine de la planification et de l'aménagement urbain notamment, est en cours.

Une des priorités à l'avenir sera de combiner (ou d'intégrer) les activités opérationnelles de *Myenergy* dans les ménages avec celles effectuées dans le cadre du Pacte Climat.

Jusqu'à présent le Pacte Climat s'est focalisé sur l'efficacité énergétique. Désormais il s'agit de promouvoir également la „sufficiency“ afin de tenir compte de l'effet „rebound“. En effet, il y a lieu de constater que les sommes épargnées avec les gains d'efficacité sont dépensées dans des investissements et achats supplémentaires, de sorte à accroître, en fin de compte, la consommation d'énergie. Ainsi, des économies au niveau du chauffage amènent certains à construire plus grand. Une technologie d'éclairage ou des appareils électroniques plus efficaces, par exemple, peuvent amener d'autres à installer davantage de lumières ou autres installations électroniques. Pour répondre à ce phénomène, des changements d'attitude ou de comportement sont nécessaires, et c'est pourquoi des conventions ont été signées.

La convention signée pour une durée de trois ans avec le „Centre for Ecological Learning Luxembourg“ (CELL) vise à accorder à chaque commune conventionnée le droit de recourir au CELL pour promouvoir et inciter des projets locaux permettant de pratiquer un style de vie à impact réduit sur l'environnement, voire de permettre aux résidents de „s'approprier les capacités à vivre dans une communauté post-pétrolière“. L'idée est que ces projets, une fois lancés, déploient leur propre dynamique.

L'autre convention a été signée avec l'„Institut pour le Mouvement Sociétal Luxembourg“ (IMS). Cette dernière vise à combler une lacune du Pacte Climat en ce qui concerne les entreprises présentes sur le territoire communal. En effet, le monde politique communal et celui des entreprises fonctionnent en général en vase clos. De surcroît, ces entreprises considèrent en général la présence du facteur de production „énergie“ comme une évidence. Le potentiel d'économies à réaliser sur ce facteur est le plus souvent ignoré.

AVIS 14

Pacte Climat*La Sous-commission salue*

- le rôle important des autorités communales dans l’accomplissement des obligations en matière de réduction des émissions GES et suggère aux communes conventionnées du Pacte Climat de devenir membre du „Covenant of Majors“, pour ainsi améliorer la visibilité et la communication au-delà de nos frontières;
- l’initiative du Gouvernement de réduire les barrières administratives auxquelles des projets innovateurs se heurtent et sa volonté de simplifier davantage les processus administratifs dans le domaine des aides environnementales;
- la décision de traiter les communes coopérant avec des communes voisines à un pied d’égalité avec celles oeuvrant individuellement. Désormais elles se verront accorder le même nombre d’heures pour engager un conseiller climat et ne seront plus confrontées à une réduction de 20% de ces heures;
- la signature de deux conventions, une avec le *Centre for Ecological Learning Luxembourg* et une autre avec l’Institut pour le Mouvement Sociétal Luxembourg, pour également promouvoir la „sufficiency“ et mieux cibler les entreprises présentes sur le territoire communal.

La Sous-commission invite le Gouvernement à

- exclure les émissions des installations dites ETS du catalogue des mesures à considérer dans le cadre du Pacte Climat, étant donné que ces installations ne relèvent plus de la politique nationale de protection du climat, mais d’un *benchmarking* européen;
- introduire un „Pacte Climat“ pour les administrations étatiques;
- prévoir dans le cadre de l’élaboration du Pacte Climat une aide ciblée par les autorités compétentes pour la mise à disposition des données statistiques nécessaires pour dresser un état des lieux exhaustif (*Myenergy* en collaboration avec le syndicat intercommunal SIGI);
- compléter la liste des mesures du „Pacte Climat“ par des actions complémentaires à la protection du climat, comme dans le domaine de la protection de la nature;
- mettre à la disposition des communes un outil informatique pour établir des bilans communaux des émissions de GES;
- adapter l’échéancier du Pacte Climat afin de permettre aux communes qui nécessitent du temps supplémentaire d’atteindre leurs objectifs dans un processus participatif;
- mettre en place des fonds spécifiques pour financer des programmes d’efficacité énergétique d’envergure, par exemple en collaboration avec la Banque européenne d’investissement, lancer un programme de remplacement/transformation des éclairages routiers communaux/nationaux sur la technologie LED pour toutes les communes du G.D. de Luxembourg.

CHAPITRE IX

Récapitulatif des conclusions et propositions

En ce qui concerne la **recherche** (Avis 1), la Sous-commission invite le Gouvernement à

- s’engager davantage afin de pérenniser la recherche de pointe prestée par ses instituts, notamment le LIST et l’Université de Luxembourg, dans le domaine du changement climatique. Les retombées directes de ces travaux seront bénéfiques d’un côté pour toute la population du Grand-Duché du Luxembourg, de l’autre pour nos agriculteurs et viticulteurs, avec la mise en place d’un service de prévision des événements climatiques extrêmes.

En ce qui concerne les **mesures nationales et les mécanismes flexibles** (Avis 2), la Sous-commission invite le Gouvernement à

- mettre tout en œuvre pour réduire les émissions de gaz à effet de serre au Luxembourg par des mesures nationales plutôt que de recourir à l’achat de droits d’émission (ERU, CER, AAU).

En ce qui concerne de manière générale la **politique pour la protection du climat** (Avis 3), la Sous-commission invite le Gouvernement à

- analyser en détail les effets/coûts des différentes mesures du plan d’action national pour la protection du climat et de les ajuster si nécessaire;
- saisir les commissions parlementaires concernées avec le résultat de cette analyse et avec les ajustements éventuels des mesures, ceci en vue de l’élaboration d’un troisième plan national pour la protection du climat.

En ce qui concerne la **stratégie énergétique et climatique** (Avis 4), la Sous-commission suggère que

- le Luxembourg se dote d’une stratégie énergétique et climatique visant à réduire ses émissions des gaz à effet de serre à l’horizon 2050 de 80% par rapport à l’année 1990. A cette fin, l’élaboration d’un cadre légal et réglementaire ainsi que d’une stratégie d’adaptation aux changements climatiques s’impose en impliquant autant que possible la société civile dans ce processus.

En ce qui concerne **l’énergie nucléaire** (Avis 5), la Sous-commission invite le Gouvernement à

- continuer à insister auprès des autorités françaises pour une fermeture de la centrale nucléaire de Cattenom;
- suivre de très près les travaux de mise à niveau de la sécurité de la centrale de Cattenom et à exiger une étude de l’impact environnemental transfrontalière avec consultation publique en cas de modification substantielle de la centrale ou d’une demande de prolongation de la durée de vie de la part de la société EDF;
- approfondir la coordination avec les gouvernements des „Länder“ de Rhénanie-Palatinat et de la Sarre en matière de stratégie antinucléaire;
- intensifier les démarches vis-à-vis des autorités belges pour à la fois les soutenir sur le chemin de la sortie nucléaire à l’horizon 2025 et pour être associé de manière étroite aux analyses des milliers de microfissures détectées au niveau des cuves des réacteurs des centrales de Tihange et de Doel;
- maintenir sa position quant à l’évaluation du résultat des études concernant lesdites microfissures au niveau des cuves des réacteurs de Tihange et de Doel soulignant que „tant que les résultats de ces études ne peuvent pas démontrer incontestablement que les propriétés mécaniques de l’acier des cuves permettent de garantir l’intégrité des cuves dans toute situation possible dans la conduite des réacteurs, un redémarrage des deux réacteurs ne serait pas acceptable“;
- continuer à approvisionner l’Etat exclusivement en électricité renouvelable et à encourager tous les fournisseurs et consommateurs d’électricité à éviter le recours à l’énergie nucléaire.

En ce qui concerne les **mécanismes flexibles et de compensation** (Avis 6), la Sous-commission invite le Gouvernement à

- soutenir activement la réforme du Système d’échange de certificats d’émission (ETS) en vue de lutter contre les déséquilibres, entre réserves et demandes de permis d’émission, qui entravent les incitations aux investissements verts.

En ce qui concerne le **secteur agricole** (Avis 7), la Sous-commission invite le Gouvernement à

- continuer à soutenir la recherche agronomique appliquée et plus particulièrement la recherche concernant les processus et technologies de biométhanisation;
- mettre tout en œuvre pour assurer un transfert rapide des connaissances de la recherche appliquée vers la pratique agricole;
- promouvoir le conseil intégré afin de garantir la viabilité de nos exploitations agricoles, exploitations exposées à des exigences de plus en plus variées dans le domaine de la production, de l'économie et de l'environnement;
- continuer à veiller à préserver la part élevée des prairies permanentes à la surface agricole exploitée;
- mettre en place des incitants pour favoriser la couverture rapide des équipements de stockage des effluents d'élevage et promouvoir les petites unités de codigestion pour la production de biogaz;
- promouvoir un emploi optimisé des engrais organiques produits au sein même des exploitations agricoles et l'amélioration de la planification de la fertilisation des sols de sorte à réduire la dépendance d'engrais chimiques;
- promouvoir l'emploi d'équipements agricoles adaptés et à la pointe du progrès afin d'assurer un usage le plus efficace possible de l'azote d'origine organique;
- saisir l'occasion de la mise en œuvre réglementaire de la future loi concernant le soutien au développement durable des zones rurales pour favoriser de manière systématique des pratiques agricoles réduisant les émissions de gaz à effet de serre et captant et fixant davantage de carbone atmosphérique.

En ce qui concerne le **secteur industriel** (Avis 8), la Sous-commission invite le Gouvernement à

- réviser l'Accord volontaire avec la FEDIL afin d'intégrer les effets indirects occasionnés par le prix des CO₂-éq. sur les prix de l'électricité de certaines catégories de clients industriels;
- s'engager lors de la conférence de la COP21 à Paris à promouvoir l'initiative internationale visant à définir un prix du carbone au niveau international (en septembre 2014, la Banque Mondiale, le Forum économique mondial appelé „Forum de Davos“ et une série d'institutions internationales et d'associations ont lancé la *Carbon Pricing Leadership Coalition*).

En ce qui concerne le secteur des **ménages, commerces et services** (Avis 9), la Sous-commission suggère de

- créer un service conseil en énergie spécifique par secteur qui s'adresse aux petites et moyennes entreprises;

et invite le Gouvernement à

- lancer des campagnes pour encourager les ménages et les PME à s'engager pour la protection du climat;
- établir sur base d'un cadastre thermique des programmes différenciés pour l'assainissement des habitations existantes;
- outiller les communes afin d'orienter d'avantage les marchés publics, les fournitures et acquisitions vers la protection du climat (cahiers de charges types, critères pour demandes d'offres etc.);
- veiller à ce que les compteurs d'énergie intelligents soient équipés d'un affichage de la consommation en temps réel, en euros et de l'estimation des coûts par mois/année.

En ce qui concerne la **précarité énergétique** (Avis 10), la Sous-commission invite le Gouvernement à

- établir des programmes spécifiques pour les ménages en situation de précarité énergétique afin d'améliorer leur situation de façon durable;
- prévoir pour les ménages se trouvant dans une situation financière fragile, le préfinancement et/ou le subventionnement du remplacement d'anciens appareils électroménagers gaspilleurs en énergie par des appareils plus efficaces;

- prévoir le préfinancement des rénovations énergétiques des habitations par l’intermédiaire du concept d’une „banque climatique“ qui devra permettre aux ménages sans accès au marché du crédit à financer les assainissements énergétiques jugés nécessaires;
- introduire un cours d’initiation sur la précarité énergétique et la législation afférente au Luxembourg dans le cadre de la formation des assistants sociaux;
- lancer un programme d’envergure pour encourager la rénovation énergétique du locatif social avec, par exemple, un objectif annuel minimal de rénovations, un préfinancement des études et concepts de rénovation, des subsides pour le marché immobilier privé, des standards de rénovation à imposer etc.;
- étudier la mise en place d’un système d’imposition bonus/malus pour les bailleurs selon la performance énergétique des bâtiments.

En ce qui concerne la **mobilité** (Avis 11), la Sous-commission suggère

- de destiner progressivement l’équivalent des recettes fiscales liées à l’exportation de carburants au financement de la transition énergétique et d’une mobilité plus durable;
- d’étudier une modification de la fiscalité des voitures de sociétés et de leur utilisation privée par des particuliers en tenant compte de la politique climatique;
- de lancer un programme spécifique de conseil en mobilité/parc de voitures pour les PME comportant, par exemple, des formations de „conduite économique“ pour les salariés.

et invite le Gouvernement à

- continuer les démarches politiques pour une mobilité respectueuse de l’environnement et du climat avec des mesures dans tous les départements politiques, notamment au niveau de l’aménagement du territoire et de la fiscalisation;
- encourager et à soutenir les communes à établir des concepts de mobilité sur leur territoire qui prennent en considération la mobilité douce pour les trajets quotidiens;
- développer l’électromobilité qui pourra jouer un rôle important, notamment dans le domaine des déplacements quotidiens et réguliers comme les services postaux et livraisons, l’aide et les soins à domicile, le parc automobile d’administrations publiques etc.;
- lancer une étude, dans le cadre de la mise en place des 800 bornes de recharge pour voitures électriques et de la future progression des voitures électriques dans le parc automobile national, sur l’utilité et la faisabilité d’intégrer les voitures électriques comme moyen de stockage d’énergie électrique et comme moyen pour une meilleure gestion du réseau (compteurs intelligents pour mieux gérer les flux d’énergie);
- procéder au „verdissement“ des voitures du parc automobile de l’Etat et de lancer une campagne de sensibilisation aux voitures économiques classe A+ lors de l’„Auto-Festival“.

En ce qui concerne les **énergies renouvelables** (Avis 12), la Sous-commission suggère au Gouvernement

- de lancer une campagne d’information et de promotion ciblée pour la production de chaleur renouvelable (lancement de projets pilotes, de projets de réseau de chaleur avec l’intégration de l’énergie solaire, ...);
- d’entamer des démarches en vue d’assurer une certaine professionnalisation et l’acquisition de compétences supplémentaires dans ce domaine de production de biogaz, afin d’exploiter entièrement le potentiel national et de mieux gérer les installations de biogaz existantes;
- de faire étudier, pour chaque centrale de production d’énergie d’une certaine envergure, l’utilité d’intégrer une unité de stockage d’énergie, ceci afin de mieux gérer la production et l’intégration des énergies vertes dans le réseau électrique (extension de l’idée du compteur intelligent pour mieux gérer les flux d’énergie).

et invite le Gouvernement à

- se doter d’un objectif à long terme pour les énergies renouvelables au-delà de l’année 2020 et ce jusqu’à l’horizon 2050;

- intensifier les efforts pour soutenir toutes les formes de production d'énergie renouvelable, étant donné que le succès à long terme d'une transition énergétique dépend d'une large diversification des sources d'énergie renouvelable;
- aider les communes à établir un cadastre solaire, outil indispensable pour la promotion et l'utilisation de l'énergie solaire.

En ce qui concerne l'**efficacité énergétique** (Avis 13), la Sous-commission invite le Gouvernement à

- procéder à une évaluation régulière de l'impact des mesures d'efficacité énergétique et des régimes d'aide afférents;
- se munir d'une stratégie afin d'exploiter au maximum le potentiel de développement économique élevé dans ce secteur pour les petites et moyennes entreprises du secteur de l'artisanat et du commerce national;
- créer l'obligation de faire suivre chaque nouvelle installation de chauffage ou de ventilation sur une durée d'au moins deux ans par un bureau spécialisé (OAI). Ceci afin de garantir le bon fonctionnement et l'efficacité des systèmes (condition obligatoire pour pouvoir bénéficier d'une aide publique).

En ce qui concerne le **Pacte Climat** (Avis 14), la Sous-commission invite le Gouvernement à

- exclure les émissions des installations dites ETS du catalogue des mesures à considérer dans le cadre du Pacte Climat, étant donné que ces installations ne relèvent plus de la politique nationale de protection du climat, mais d'un *benchmarking* européen;
- introduire un „Pacte Climat“ pour les administrations étatiques;
- prévoir dans le cadre de l'élaboration du Pacte Climat une aide ciblée par les autorités compétentes pour la mise à disposition des données statistiques nécessaires pour dresser un état des lieux exhaustif (*Myenergy* en collaboration avec le syndicat intercommunal SIGI);
- compléter la liste des mesures du „Pacte Climat“ par des actions complémentaires à la protection du climat, comme dans le domaine de la protection de la nature;
- mettre à la disposition des communes un outil informatique pour établir des bilans communaux des émissions de GES;
- adapter l'échéancier du Pacte Climat afin de permettre aux communes qui nécessitent du temps supplémentaire d'atteindre leurs objectifs dans un processus participatif;
- mettre en place des fonds spécifiques pour financer des programmes d'efficacité énergétique d'envergure, par exemple en collaboration avec la Banque européenne d'investissement, lancer un programme de remplacement/transformation des éclairages routiers communaux/nationaux sur la technologie LED pour toutes les communes du G.D. de Luxembourg.

ANNEXES

Annexe 1

Glossaire des acronymes employés dans le présent rapport

Annexe 2

„Analyse und Empfehlung von Klimaschutzstrategien für Luxemburg“, Rapport final de l'*Institut für ZukunftsEnergieSysteme, Saarbrücken*

Annexe 3

Note à Monsieur le Ministre du Développement durable et des Infrastructures concernant le plan d'implantation général de l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique (datant du 24 juin 2015)

Annexe 4

Note à Monsieur le Ministre du Développement durable et des Infrastructures concernant la mobilité (datant du 25 juin 2015)

Annexe 5

Tableau renseignant sur la mise en œuvre des mesures et actions prévues par le deuxième Plan d'action national pour la protection du climat (PANCO2)

Luxembourg, le 12 novembre 2015

Le Président-Rapporteur,
Henri KOX

*

ANNEXE 1

Glossaire des acronymes employés dans le présent rapport:

- AAE Allocations annuelles d'émissions
- AAU *Assigned amount unit*
- AEE Agence européenne pour l'environnement
- ASN Autorité de sûreté nucléaire
- ASTM Action solidarité tiers monde
- BEI Banque européenne d'investissement
- CCNUCC Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (UNFCCC en anglais)
- CDM *Clean development mechanism* (MDP, mécanisme du développement propre, en français)
- CELL *Centre for ecological learning Luxembourg*
- CER *Certified emission reduction*
- CO₂ Dioxyde de carbone
- CO₂-éq. Equivalent de dioxyde de carbone
- COP Conférence des parties de la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques
- EGSIM *European gravity service for improved emergency management*
- ERIN *Environmental research and innovation (department du LIST)*
- ERU *Emission reduction unit*

– ESD	<i>Effort sharing decision</i>
– ETS	<i>Emissions trading system</i> (SEQE en français)
– FEDIL	Fédération des industriels luxembourgeois
– GES	Gaz à effet de serre
– GIE	Groupement d'intérêt économique
– GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (IPCC en anglais ou <i>Weltklimarat</i> en allemand)
– GIZ GmbH	<i>Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit</i>
– GPL	Groupe pétrolier luxembourgeois
– GTII	Groupe de travail II
– GWh	GigaWatheures
– ILR	Institut luxembourgeois de régulation
– IMS	Institut pour le mouvement sociétal Luxembourg
– INDC	<i>Intended national determined contribution</i>
– IPCC	<i>Intergovernmental panel on climate change</i> (GIEC en français)
– IZES	<i>Institut für ZukunftsEnergieSysteme</i>
– K	Potassium
– kt	1.000 tonnes
– kWh	KiloWatheures
– Lenz	<i>Lëtzebuurger Nohaltegeets-Zertifizierung für Wunngebaier</i>
– LIST	<i>Luxembourg institute of science and technology</i>
– MDDI	Ministère du Développement durable et des Infrastructures
– MECO	Ministère de l'Economie
– Mt	Million de tonnes
– MWh	MégaWatheures
– N	Azote
– NEEAP	<i>Nationaler Energieeffizienz-Aktionsplan</i>
– OMM	Organisation météorologique mondiale
– ONG	Organisation non gouvernementale
– P	Phosphore
– PANCO	Plan d'action national pour la protection du climat
– PESC	Politique étrangère et de sécurité commune
– PIED	Petits Etats insulaires en développement
– PMA	Pays moins avancés
– PME	Petites et moyennes entreprises
– PNUE	Programme des Nations Unies pour l'environnement
– PSDC	Politique de sécurité et de défense commune
– RE5	Cinquième rapport d'évaluation
– RGTR	Réseau général des transports routiers
– SEQE	Système d'échange de quotas d'émission
– SMOT	Schéma de mobilité transfrontalière
– STATEC	Institut national de la statistique et des études économiques du Grand-Duché du Luxembourg
– Syvicol	Syndicat des villes et communes luxembourgeoises
– TWh	TéraWatheures
– UNEP	<i>Umweltprogramm der Vereinten Nationen</i>
– UNFCCC	<i>United Nations framework convention on climate change</i> (CCNUCC en français)
– WMO	<i>World Meteorological Organization</i>

ANNEXE 2

Analyse und Empfehlung von Klimaschutzstrategien für Luxemburg***Endbericht***

Laufzeit des Vorhabens: Januar-Oktober 2015

Auftraggeber: Chambre des Députés du Grand-Duché du Luxembourg

Auftragnehmer: IZES gGmbH
 Institut für ZukunftsEnergieSysteme
 Eva Hauser
 Altenkesseler Str. 17
 66115 Saarbrücken
 Tel.: +49-(0)681-9762-840
 Fax: +49-(0)681-9762-850
 Email: hauser@izes.de

Autoren: Eva Hauser, Barbara Dröschel, Alexander Zipp, Andreas Weber,
 Dr. Joachim Pertagnol, Bernhard Wern

Saarbrücken, den 3.11.2015

*

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

- 1 Einführung: die Klimaschutzziele Luxemburgs
 - 1.1 Klimaschutzmaßnahmen innerhalb des Emissionshandels
 - 1.2 Klimaschutzmaßnahmen außerhalb des Emissionshandels
 - 1.3 Notwendige Nutzung inländischer Handlungsspielräume
- 2 Zusätzliche hebbare Potentiale außerhalb des Stromsektors
 - 2.1 Zusätzliche hebbare Potentiale im Wärmesektor
 - 2.1.1 Wohngebäudebestand in Luxemburg und Handlungsfelder
 - 2.1.2 Technologieübergreifende Maßnahmen
 - 2.1.2.1 Ordnungspolitische Maßnahmen
 - 2.1.3 Gesetzgeberische Maßnahmen
 - 2.1.4 Monetäre Maßnahmen
 - 2.1.5 Solarthermie
 - 2.1.5.1 Mögliche Beiträge der Solarthermie zu den Wärmezielen
 - 2.1.5.2 Solarthermisches Potential im Einfamilienhaussegment
 - 2.1.5.3 Monetäre Maßnahmen
 - 2.2 Zusätzliche hebbare Potentiale im Bereich der Land- und Forstwirtschaft
 - 2.2.1 Pflanzenbau
 - 2.2.1.1 Vermeidung von Flächenumwandlungen
 - 2.2.1.2 Technik der Düngung
 - 2.2.1.3 Wahl des Düngemittels

- 2.2.1.4 Anbaumanagement
- 2.2.2 Tierhaltung
 - 2.2.2.1 Methanemission in der Rinder- und Milchviehhaltung
 - 2.2.2.2 THG-Emission in der sonstigen Tierhaltung
- 2.2.3 Zusätzliche Senkenpotentiale im Bereich des Holzbaus
- 3 Finanzierungsoptionen von Klimaschutzmaßnahmen und dem Ausbau erneuerbarer Energietechnologien
 - 3.1 Der EE-Kompensationsmechanismus
 - 3.1.1 Historische Entwicklung und aktuelle Höhe der „EE-Umlage“
 - 3.1.2 Zukünftige Entwicklung der „EE-Umlage“ bei verschiedenen Ausbauszenarien
 - 3.2 Exkurs: Die Zusammensetzung des Strompreises und seine Höhe im internationalen Vergleich
 - 3.2.1 Analyse der Endverbraucherstrompreise
 - 3.2.1.1 Analyse des Haushaltsstrompreises
 - 3.2.1.2 Analyse des Industriestrompreises
 - 3.2.1.3 Zwischenfazit
- 4 Fazit: Wie mehr Klimaschutz möglich und finanzierbar ist
- Literaturverzeichnis

*

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abbildung 1: Luxemburgisches Emissionsreduktionsziel im Rahmen der ursprünglichen Effort Sharing Decision bis 2020 außerhalb des ETS und Fortschreibung bis 2050
- Abbildung 2: THG-Zielpfad, Zielsetzungen des 2. Nationalen Aktionsplans Klimaschutz und daraus resultierendes kumuliertes Minderungsdefizit
- Abbildung 3: Durchschnittliche Energieverbräuche für die Wärmeversorgung von Wohngebäuden nach Baualtersklassen
- Abbildung 4: Nutzung verschiedener Energieträger nach Wohngebäudetypen und Altersklassen
- Abbildung 5: Gesamt-Primärenergiewert Q_p und korrelierende CO_2 -Emissionen von Heizöl in kg
- Abbildung 6: Die Verteilung der Flächennutzung von Luxemburg
- Abbildung 7: Verteilung der landwirtschaftlich genutzten Fläche
- Abbildung 8: Anteil der unterschiedlichen Pflanzen an der Ackerbaufläche
- Abbildung 9: Milchproduktion und Milchbetriebe in Luxemburg von 1990 bis 2014
- Abbildung 10: Modellhafte Darstellung von Holzkaskaden
- Abbildung 11: Situation des Fonds Climat et Energie bis Ende 2012
- Abbildung 12: Verwendung der Gelder des Fonds Climat et Energie
- Abbildung 13: Schematische Darstellung der Berechnung des „mécanisme de compensation“
- Abbildung 14: Entwicklung Umlage
- Abbildung 15: Anteile Kategorie an (abgerechnetem) Verbrauch und (verbuchten) Einnahmen
- Abbildung 16: Nettokosten je Energieträger, eigene Darstellung
- Abbildung 17: geförderte Produktionsmenge, eigene Darstellung
- Abbildung 18: „Folgen“ der neuen Berechnungsmethode der Marktwerte für die Jahre 2014 & 2015

- Abbildung 19: Entwicklung Nettogesamtkosten für die Szenarien A, B und C
- Abbildung 20: Steigerungsraten Umlage je Kategorie
- Abbildung 21: Entwicklung Umlage Kat. A
- Abbildung 22: Entwicklung des durchschnittlichen Preises für Baseload-Strom an der EPEX Spot je Quartal
- Abbildung 23: Strompreis inkl. Steuern, Abgaben und Umlagen für Haushalte mit einem Jahresverbrauch von 2.500-5.000 kWh
- Abbildung 24: Strompreis inkl. Steuern, Abgaben und Umlagen für Haushalte mit einem Jahresverbrauch von 5.000-15.000 kWh
- Abbildung 25: Strompreisbestandteile in Luxemburg und Deutschland für Haushalte mit einem Jahresverbrauch von 2.500-5.000 kWh
- Abbildung 26: Strompreis inkl. erstattungsfähige Steuern, Abgaben und Umlagen für Industrieunternehmen mit einem Jahresverbrauch von 500 bis 2.000 MWh
- Abbildung 27: Strompreis inkl. erstattungsfähige Steuern, Abgaben und Umlagen für Industrieunternehmen mit einem Jahresverbrauch von 20.00 bis 70.000 MWh
- Abbildung 28: Strompreisbestandteile in Luxemburg und Deutschland für Industrieunternehmen mit einem Jahresverbrauch von 20.000-70.000 MWh, ohne Steuern und Abgaben

*

TABELLENVERZEICHNIS

- Tabelle 1: THG-Emissionen in 2011 in Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten und Minderungspotentiale
- Tabelle 2: Verteilung der Altersklassen im Wohngebäudebestand
- Tabelle 3: Theoretisches Solarthermisches Endenergie-Substitutions-Potenzial
- Tabelle 4: Anzahl der landwirtschaftlichen Nutztiere und deren Anteil an der CH₄-Emission
- Tabelle 5: Potential der CH₄ Emissionsminderung aus der Milchviehhaltung
- Tabelle 6: Berechnung Umlage 2015
- Tabelle 7: Prognoserechnung Umlagen 2013-2015
- Tabelle 8: Anstieg der Umlage von 2014 auf 2015 für die Kategorien A und B
- Tabelle 9: gesetzlich vorgegebener Degressionspfad der EE-Vergütungen bis 2020

*

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

BWS	Bruttowertschöpfung (Gesamtwert der im Produktionsprozess erzeugten Waren und Dienstleistungen, abzüglich des Werts der Vorleistungen)
EE	Erneuerbare Energien
EFH	Einfamilienhaus
ETS	Emissions trading scheme (EU-Emissionshandel)
EU	Europäische Union
Hbj.	Halbjahr
HH	Haushalte
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung

MFH	Mehrfamilienhaus
MOE	Merit-Order-Effekt (preissenkender Effekt am Stromgroßhandel, der durch Erneuerbare-Energien-Strom mit sehr niedrigen Grenzkosten verursacht wird)
NACE	Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Gemeinschaft
PV	Photovoltaik
StromNEV	Stromnetzentgeltverordnung
THG	Treibhausgase

*

1 EINFÜHRUNG: DIE KLIMASCHUTZZIELE LUXEMBURGS

Die in diesem Sommer herrschende Hitzewelle wird von weltbekannten Klimaforschern bereits als Vorbote der globalen Klimaerwärmung betrachtet.¹ Daher besteht eine hohe Dringlichkeit weltweiten Handelns für den Klimaschutz², z.B. durch ein ambitioniertes Klimaschutzabkommen im Rahmen des COP21 im Dezember 2015 in Paris. Hier sollten insbesondere die wohlhabenden Industriestaaten mit gutem Beispiel vorangehen, um Staaten mit einem geringeren Wohlstandsniveau Vorbilder dafür zu liefern, dass eine Entkopplung von wirtschaftlicher und gesellschaftlicher Entwicklung vom Energieverbrauch und der damit gegenwärtig einhergehenden Umwelt- und Ressourcenbeanspruchung möglich ist.

Auch das Großherzogtum hat sich im Rahmen der gemeinsamen europäischen Klimaschutzziele bis 2020 zur Reduktion seiner Treibhausgasemissionen verpflichtet. Dabei besteht das Reduktionsziel aus den zwei Komponenten der Emissionen innerhalb und außerhalb des europäischen Treibhausgasemissionshandels.

Während die Ziele des Emissionshandels gesamteuropäische Ziele sind, die nur im Rahmen europäischer Beschlüsse geändert werden können³, sind die Zielsetzungen außerhalb des Emissionshandels (=ETS, für Emissions Trading System) durch Beschlüsse und Maßnahmen der einzelnen Mitgliedstaaten umzusetzen. Hier besitzen die Mitgliedstaaten folglich eine weitergehende Autonomie, eigene Prioritäten zu setzen und die Ziele an die Gegebenheiten ihres Landes anzupassen. Dennoch erscheint es aus mehreren Gründen unangemessen, die Anstrengungen zur Emissionsreduktion innerhalb des über den Emissionshandel regulierten Stromsektors als „Pflichtaufgaben“ zu betrachten, die zwar erfüllt, aber nicht überboten werden brauchen.

In diesem Zusammenhang hat das Luxemburgische Parlament die IZES gGmbH beauftragt, einerseits insbesondere die Politikfelder der „Wärmeerzeugung/-nutzung in Gebäuden“ und weitere Politikbereiche, die bis dahin nicht im Fokus wissenschaftlicher Studien standen (so z.B. die „Landwirtschaft“), näher auf zusätzliche Emissionsminderungspotentiale hin zu untersuchen und andererseits die möglichen Formen und Auswirkungen der Finanzierung von Klimaschutzpolitiken näher zu untersuchen.

1.1 Klimaschutzmaßnahmen innerhalb des Emissionshandels

Die Ausschöpfung der hier zusätzlich möglichen Handlungsfelder – erzeugungsseitige Stromeffizienz und Ausbau der Erneuerbaren Energien – kann sich in vielerlei Hinsicht als vorteilhaft erweisen:

- Der Emissionshandel selbst bzw. seine Ausgestaltung werden häufig in Frage gestellt. Einerseits wird die Zielsetzung, Investitionen in klimaschützende Technologien anzureizen, aufgrund des niedrigen Preisniveaus der Emissionszertifikate konterkariert. Andererseits honoriert der Emissions-

¹ Vgl. <https://www.pik-potsdam.de/aktuelles/pressemitteilungen/klimawandel-immer-mehr-rekord-regenfaelle>; und auch <http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/summary-info/global/201507>, Download am 31.8.2015 und am 5.10.2015, die zu gleichen Schlussfolgerungen aus Forschungsprojekten bzw. Wettermessungen in Deutschland, Großbritannien und Frankreich, den USA und letztlich weltweit kommen.

² Dargestellt in World Bank (2012), die die weltweiten Veränderungen modelliert, die sich aus einer (ohne weiteres Zutun) gegenwärtig recht wahrscheinlichen Erderwärmung von 4 °C ergeben würden.

³ Vgl. Gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg 2013, S. 8.

handel einen beschleunigten Ausbau von EE zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht⁴, da die bis zum Jahr 2020 festgelegte Emissionsobergrenze („Cap“) nicht angepasst wird, wenn mehr Strom aus EE erzeugt wird als geplant⁵. Dies mag auch daran gelegen haben, dass der Emissionshandel zu einer Zeit konzipiert worden ist, als die heute vollzogene technologische und preisliche Entwicklung der EE im Stromsektor kaum antizipiert wurde. Dieser Sachverhalt bedürfte einer dringenden Änderung.

- Daher bestehen gegenwärtig Bestrebungen, eine schnellere Reform des EU-Emissionshandels zu erreichen (so z.B. durch das deutsche Bundesumweltministerium).⁶ Die damit notwendigerweise einhergehende Verknappung von Zertifikaten würde sog. „first mover“ honorieren, d.h. die Staaten oder Industriebetriebe, die rechtzeitig auf den Einbau oder die Nutzung effizienter Stromerzeugungstechnologien setzen und dann ggf. im Emissionshandel selbst von steigenden Zertifikatpreisen profitieren können.
- Luxemburg selbst würde, wenn es auf einen beschleunigten Ausbau der EE im Bereich der Stromerzeugung setzen würde, von einem reformierten Emissionshandel sogar stark profitieren, da jede durch EE-Strom eingesparte Tonne CO₂ dann der nationalen Emissionsbilanz angerechnet werden könnten.
- Die technologische Entwicklung im Bereich der Stromeffizienz wäre jedoch wegen der Ressourceneinsparung nicht nur ökologisch ein Gewinn, sondern auch per se für die Unternehmen, da sie selbst von steigenden Strom- oder Rohstoffpreisen unabhängig werden würden und das erworbene Know-how im Bereich der Umwelt- und Effizienztechnologie wiederum ein Handelsgut werden kann.
- In vielen Mitgliedstaaten gilt die Erreichung der Ziele im Bereich der Erneuerbaren Energien zur Stromerzeugung als nicht unbedingt gesichert. Einem Bericht des „European Forum for Renewable Energy Sources (Eufores)“ zufolge lagen im Strombereich im Jahr 2013 von 28 Mitgliedsstaaten 15 über und 13 unter ihrem Zielerreichungspfad. Der EU-28-weite Durchschnitt lag leicht über dem kumulierten Zwischenziel für 2013. Für 2020 prognostiziert das Eufores-Konsortium jedoch eine Zielverfehlung für das gesamte EE-Ziel in 16 der 27 untersuchten Mitgliedsstaaten.⁷ Dies bedeutet, dass die Handlungsspielräume für einen Austausch von „Über- gegen Untererfüllungen“ zwischen den Mitgliedsstaaten vermindert werden.
- Auch im Bereich der Versorgungssicherheit mit Strom können die Erneuerbaren Energien einen wichtigen Beitrag leisten. Hier ist insbesondere die starke Importabhängigkeit Luxemburgs im Stromsektor ein zweischneidiges Schwert. Zwar führt sie dazu, dass die Emissionen „ausländischer“ fossiler Kraftwerke in der luxemburgischen Emissionsbilanz aufgrund des Quellprinzips nicht angerechnet werden. Sollten sich jedoch in den Staaten, aus denen Luxemburg seinen Strom bezieht, technologische oder politische Veränderungen vollziehen (Verminderung der Menge des Atomstroms in Frankreich, sog. „Kohleausstieg“ in Deutschland) oder durch andere Entwicklungen auch die Stromimportabhängigkeit anderer Staaten ansteigen, könnte dies Luxemburg möglicherweise sogar kurzfristig betreffen. Hier erscheint es ratsam, solche politischen oder technologischen Entwicklungen zu antizipieren. Dies kann sicherlich durch eine Intensivierung der politischen Zusammenarbeit geschehen, dennoch bietet hier gerade der inländische Ausbau der EE-Stromerzeugung eine zumeist schnelle und dezentral (durch viele private Investoren) umzusetzende Lösung.

4 Vgl. z.B. FAZ vom 17.5.2013 (<http://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/co2-zertifikate-erfolgreich-und-zum-scheitern-verdammt-der-emissionshandel-12186688.html>) oder die substantielle Kritik von Oliver Geden auf [zeit.de](http://www.zeit.de) vom 19.2.2013 (<http://www.zeit.de/wirtschaft/2013-02/EU-Emissionshandel-Reform-Kritik>).

5 Vgl. Löschel et al. (2014), S. 10. Alternativ könnte auch die entsprechende Zertifikatmenge dem Markt entzogen werden.

6 BMUB (2014), S. 29-32.

7 Eufores/eclareon/Fraunhofer ISI/TU Wien. (2015), S. 10-12.

- Der Ausbau der Erneuerbaren Stromerzeugung bedeutet auch eine wichtige Chance insbesondere für das luxemburgische Handwerk und die Energiebranche, da die Wertschöpfung gerade im Bereich des dezentralen Ausbaus der Erneuerbaren Energietechnologien (wenn auch je Technologie mit unterschiedlichen Anteilen) vor Ort geschieht. Dieser involviert sehr stark die regionalen Handwerker im Bereich der Installation der Anlagen und ihrer notwendigen baulichen oder netzseitigen Infrastruktur selbst sowie bei der späteren Wartung und dem Betrieb; im Bereich der Bioenergieanlagen auch bei der Brennstoffherstellung. Wichtig ist hierfür aber auch, dass verstärkt auf Bürgerenergieinitiativen, regionale Finanzierung (v.a. durch die Bürger) und regionale Betreibermodelle gesetzt wird, die zusätzlich die Akzeptanz der Anlagen erhöhen können.⁸
- Nicht zuletzt bieten Erneuerbare Energien im Bereich der Stromerzeugung viele ökologische Vorteile, die sich in mehrfacher Hinsicht auszahlen können:
 - o Sie sparen (fossile) Ressourcen und damit Geld.
 - o Sie bieten langfristig Sicherheit vor versorgungsseitigen und preislichen Abhängigkeiten.
 - o Sie produzieren fast ohne negative externe Effekte Strom und vermeiden Schäden an der Gesundheit der Menschen und am Zustand der Umwelt.
 - o Im Fall der fluktuierenden Energieträger hinterlassen sie keine Abfallstoffe der Verbrennung; bei Bioenergie können die Abfallstoffe selbst wieder als Dünger eingesetzt werden.
 - o Im Bereich der Bioenergie weisen sie weitere ökologische Vorteile auf, indem zum Beispiel Treibhausgasemissionen und Schadstoffbelastungen aus der Güllelagerung oder -ausbringung vermieden werden, biogene Abfälle hocheffizient genutzt werden können etc.
- **Maßnahme Klimaschutzpolitik 1: Eine bestmögliche Ausschöpfung der hier zusätzlich möglichen Handlungsfelder (erzeugungsseitige Stromeffizienz und Ausbau der Erneuerbaren Energien) anstreben.**
- **Maßnahme Klimaschutzpolitik 2: Luxemburg sollte eine zügige und ambitionierte Reform des Emissionshandels noch vor 2020 anstreben, bei der einerseits die Menge der verfügbaren Zertifikate signifikant eingeschränkt wird und ein beschleunigter Ausbau der EE zur Stromerzeugung von der Menge der verfügbaren Emissionen bzw. Zertifikate abgezogen wird.**

1.2 Klimaschutzmaßnahmen außerhalb des Emissionshandels

Aufgrund der oben benannten Autonomie bei der Wahl und der Ausgestaltung der Maßnahmen und Politikinstrumente konzentriert sich der 2. Nationale Aktionsplan Klimaschutz auf die Maßnahmen in den Emissionssektoren außerhalb des Emissionshandelssystems. Hier gilt es grundsätzlich, bis 2020 die im Rahmen der sog. „Effort Sharing Decision“ der EU getroffenen Reduktionsminderungen von 20% im Vergleich zu den Emissionen außerhalb des Emissionshandelssystems (oder im Englischen kurz ETS) im Jahr 2005 zu erreichen.

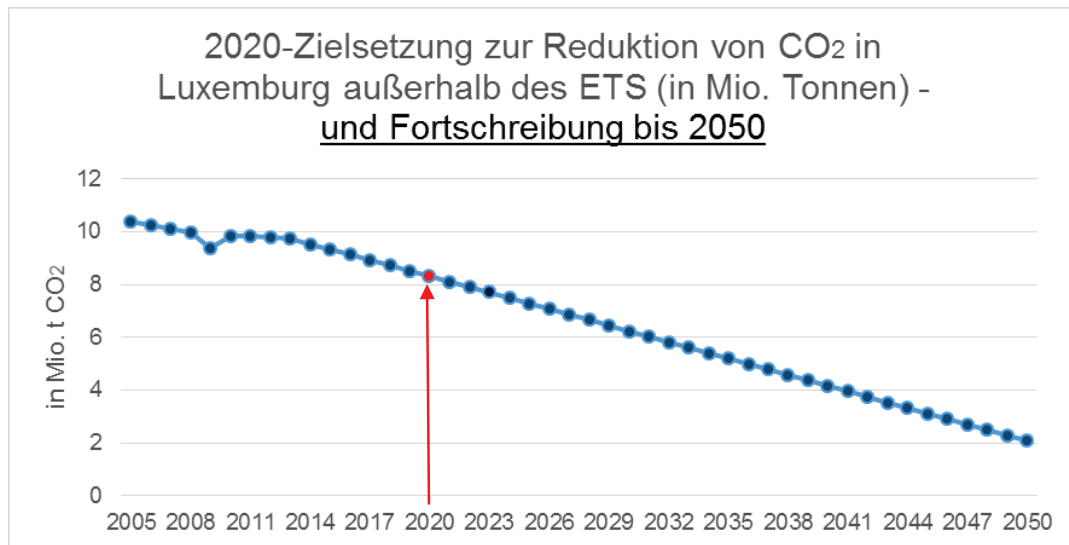
Diesen Emissionsminderungspfad (hier ohne mögliche Korrekturmaßnahmen, die sich aus dem ETS bzw. der Anrechnung der Veränderung des Kraftwerksparks ergeben⁹) zeichnet Abbildung 1 nach. Danach gilt es, bis 2020 die Emissionen außerhalb des Emissionshandels von 10,22 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten auf knapp über 8 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten zu senken. Dabei ist es das erklärte Ziel Luxemburgs, hierbei den Maßnahmen den Vorrang einzuräumen, die zu echten Emissionsminderungen beim Inlandsverbrauch und den daraus resultierenden Emissionen führen.¹⁰

⁸ Vgl. hierzu BMVBS (2011), in der die Wertschöpfungseffekte verschiedener Technologien in vier Regionen der BRD detailliert untersucht wurden. Weiterhin beschäftigt sich auch IZES (2015) mit den vielfachen Nutzeffekten der „Bürgerenergie“.

⁹ Vgl. Gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg (2014), S. 5.

¹⁰ Vgl. Gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg (2013), S. 19.

Abbildung 1: Luxemburgisches Emissionsreduktionsziel im Rahmen der ursprünglichen Effort Sharing Decision bis 2020 außerhalb des ETS und Fortschreibung bis 2050



Quelle: 2. Nationaler Klimaschutzaktionsplan; Werte für 2006, 2007, 2011 und 2012 mittels linearer Interpolation ermittelt, ebenso für Werte von 2021 bis 2050

Trotz des erklärten Vorrangs der Nutzung inländischer Maßnahmen steht gegenwärtig zu befürchten, dass die bisherigen Maßnahmen zur Senkung der THG-Emissionen nicht ausreichen werden und dass ein wesentliches Defizit bleiben wird, das durch flexible Mechanismen und damit auf der Basis ausländischer Anstrengungen gedeckt werden muss. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die 2011 konstatierten Treibhausgasemissionen der einzelnen Sektoren und die jeweils dafür angestrebten Emissionsminderungspotentiale im Rahmen des 2. Nationalen Aktionsplanes Klimaschutz. Zusätzlich wäre es hilfreich, eine langfristige Betrachtung und Maßnahmen bis 2050 (vgl. Abbildung 1) zu erarbeiten, um langfristig angelegte Maßnahmenpakete erarbeiten zu können. Dies erfordert einen gesellschaftlichen Diskurs, der möglicherweise zu einer gezielten (und ggf. weitreichenden) Entkopplung der wirtschaftlichen Aktivitäten vom Energieverbrauch führen kann, aber einen Weg zu einem nachhaltigen und profitablen wirtschaftlichen Transformationspfad ermöglichen kann.¹¹

Tabelle 1: THG-Emissionen in 2011 in Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten und Minderungspotentiale

Emissionssektor	Emissionen 2011	angestrebte Minderungen	Minderungen erzielbar durch
Treibstoffexport	5,02	-	wäre einfach umsetzbar, erscheint ökonomisch und ökologisch als unangemessen
Inlandsverkehr	1,81	-0,15	Modal Split stärken/techn. Verbesserungen an Fahrzeugen forcieren
Haushalte/G/H/D	1,46	-0,14	beschleunigte Sanierung von Gebäuden & ambitionierte Ziele für Neubauten
Industrie/Energie	0,91	-0,1	nicht näher spezifiziert
Landwirtschaft	0,72	-	keine Erwähnung
Sonstige	0,14	-0,5	durch Nutzung von Agrokraftstoffen beim Treibstoffexport
Gesamt Nicht-ETS	10,05	-0,89	

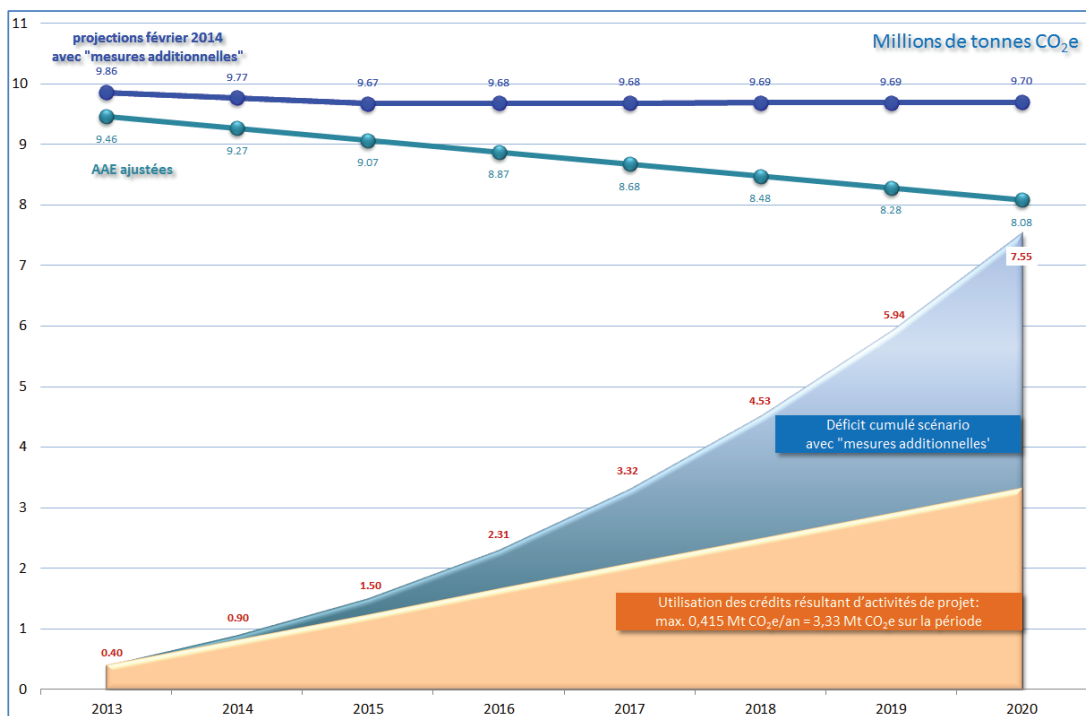
Quelle: Gemäß 2. Nationalen Aktionsplan Klimaschutz (S. 15-17)

¹¹ Vgl. Stern, Nicholas (2015).

Abbildung 2 illustriert das aus der alleinigen Umsetzung des 2. Nationalen Aktionsplans Klimaschutz resultierende Minderungsdefizit und damit die potentiell durch flexible Mechanismen auszugleichende Menge an Treibhausgasemissionen.

Dabei ist jedoch zu beachten, dass die Nutzung der flexiblen Mechanismen weder einen ökologischen Fortschritt darstellen muss, solange nicht die ökologische *und* finanzielle Zusätzlichkeit nachgewiesen ist, und dass diese in ihrer aktuellen Ausgestaltung leider auch missbrauchsanfällig sind.¹² Nicht zuletzt bedeutet auch die Nutzung der flexiblen Mechanismen eine enorme Herausforderung in Bezug auf die notwendigen Mengen, die bis 2020 ebenso einem nicht zu vernachlässigenden Mengen- und auch Preisrisiko unterworfen sein können, wenn mehrere Staaten gleichzeitig ihre Defizite kurz vor „Fristende“ damit ausgleichen wollen.

Abbildung 2: THG-Zielpfad, Zielsetzungen des 2. Nationalen Aktionsplans Klimaschutz und daraus resultierendes kumuliertes Minderungsdefizit



Quelle: Gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg (2014a), S. 6

1.3 Notwendige Nutzung inländischer Handlungsspielräume

Aus den obigen Zeilen ergibt sich, dass es sicherlich im luxemburgischen Interesse wäre, die Handlungsspielräume innerhalb und außerhalb des ETS vor allem durch den direkten Einsatz von Klimaschutzmaßnahmen zu nutzen. Dabei weisen die Maßnahmen außerhalb des ETS vielfach die gleichen positiven Wirkungen auf wie die oben beschriebenen Vorteile einer intensivierte Anstrengung zum Ausbau der EE zur Stromerzeugung:

- Der Einsatz und die technologische Weiterentwicklung einer Technologie, die gerade bei den EE durch die Erprobung und Umsetzung vor Ort geschieht, ermöglicht Ressourceneinsparungen an fossilen Brennstoffen und damit einerseits finanzielle Entlastungen.
- Andererseits bietet dies die Chance, sich in anderen Märkten als technologischer Vorreiter zu profilieren.

¹² Vgl. Cour des comptes 2014, S. 40-52 oder <http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/tricksen-beim-klimaschutz-gelddrucken-im-treibhaus-1.2619248>

- Dabei bieten gerade die Emissionssektoren außerhalb des ETS mehr gesetzgeberische Autonomie, was es ermöglicht, innovative Lösungen zu probieren und bei der Zielerreichung bis 2020 weniger von anderen Staaten abhängig zu sein.
- Auch die Versorgungssicherheit in den Bereichen Wärmeversorgung und Transport kann damit erhöht werden, da man sich unabhängiger von externen Lieferanten und auch von Preis- und Mengenrisiken macht.
- Insbesondere im Bereich der Wärmeversorgung, die in unseren Breitengraden unabdingbar ist und per se einen stark dezentralen Charakter hat, ist von hohen Vorteilen im Bereich der regionalen Wertschöpfung auszugehen.
- Nicht zuletzt bietet jegliche Mindernutzung oder Abkehr von fossilen Brennstoffen im Verkehrs- und im Wärmesektor bedeutende weitere ökologische Vorteile, da die externen Effekte der Verbrennung fossiler Brennstoffe vermieden werden, insbesondere die Luftverschmutzung und die damit einhergehenden ökologischen und gesundheitlichen Schäden.

Daher werden im folgenden Kapitel gemäß dem Auftrag an die IZES gGmbH einerseits weitere Vorschläge dazu entwickelt, wie insbesondere im Bereich der Gebäude und der Landwirtschaft, die bislang in wissenschaftlichen Studien weniger Beachtung fanden als z.B. der Verkehrssektor, zusätzliche Emissionsminderungspotentiale gehoben werden können und die der luxemburgischen Emissionsbilanz direkt angerechnet werden.

- **Maßnahme Klimaschutzpolitik 3: Generell sollte die Erarbeitung und Verabschiedung einer ambitionierten Klimaschutzstrategie angestrebt werden, in dem die verschiedenen quantifizierten Klimaschutzziele bis 2050 verankert und mit gezielten und koordinierten Maßnahmen hinterlegt werden.**
- **Maßnahme Klimaschutzpolitik 4: Der bestehende „Fonds Climat et Energie“ sollte in Richtung einer generellen CO₂-Abgabe zur Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen weiterentwickelt werden. Diese sollte zu einer rohstoffschonenden Nutzung von Energieträgern beitragen, ohne dabei einkommensschwächere Haushalte über Gebühr zu belasten.**
- **Maßnahme Klimaschutzpolitik 5: Weiterhin sollte eine transparente und regelmäßige Evaluierung von allen Effizienzmaßnahmen einschließlich Förderprogrammen angestrebt werden.**

*

2 ZUSÄTZLICHE HEBBARE POTENTIALE AUSSERHALB DES STROMSEKTORS

Im Rahmen dieses Gutachtens sollen insbesondere die THG-Einsparpotentiale in den Bereichen Energienutzung in Gebäuden (und hier v.a. zur Beheizung und Warmwasserbereitstellung) und im Sektor der Landwirtschaft näher betrachtet werden.

2.1 Zusätzliche hebbare Potentiale im Wärmesektor

2.1.1 Wohngebäudebestand in Luxemburg und Handlungsfelder

Der Wärmesektor muss – insbesondere in Luxemburg – als integraler Bestandteil einer Klimaschutzstrategie gesehen und behandelt werden. Dabei kann es durchaus zum Vorteil gereichen, dass die Wärme zu großen Teilen nicht (landesweit) netzgebunden ist, was viele Freiräume für eine kommunale und regionale politische Gestaltung lässt. Zusätzlich bestehen gerade im Wärmesektor häufig kostengünstig zu hebende Einsparpotentiale, die unter Beteiligung der Gebäudebesitzer mittels privater Investitionen getätigt werden können. Nicht zuletzt ist die Sicherung einer zukünftig bezahlbaren Wärmebereitstellung auch aus sozialen und gesellschaftspolitischen Gründen ein wichtiges Anliegen.

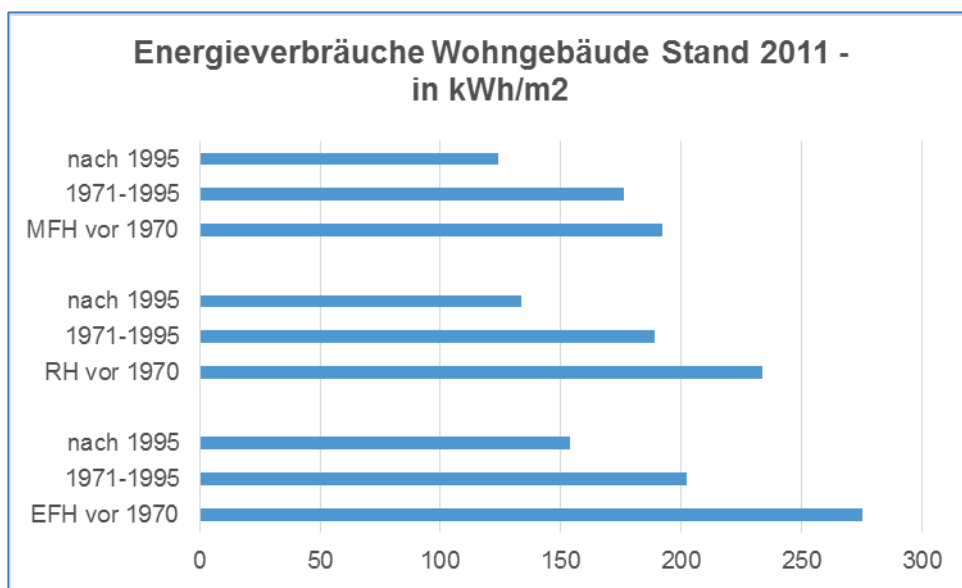
Grundsätzlich ist zu konstatieren, dass die Datenlage gegenwärtig keine präzise Aufschlüsselung des Energieverbrauchs auf die drei Verbrauchssektoren hergibt. Dennoch kann verdeutlicht werden, dass im Bereich der Gebäudebeheizung große Einsparpotentiale bestehen.

Abbildung 3 zeigt einerseits die durchschnittlichen Energieverbräuche von Wohngebäuden für die Wärmeversorgung nach Baualtersklassen; sie verdeutlicht aber auch, wie stark der Bestand von den

aktuell möglichen Niedrigenergiestandards entfernt ist. Dies wird umso deutlicher, wenn man dazu die Verteilung der Altersklassen im Wohngebäudebestand betrachtet, wie in Tabelle 2 dargestellt.

Knapp die Hälfte des Gebäudebestandes stammt aus der Zeit vor 1970 und weist (Stand 2011) damit Energieverbräuche von über 200 kWh/m² für die Wärmeerzeugung (inklusive Warmwasser) auf, wobei die EFH hierbei mit durchschnittlich 275 kWh/m² besonders schlechte Werte aufweisen. Knapp ein Drittel des Wohngebäudebestandes in 2011 stammt aus den Jahren 1971-1995. Deren Verbräuche liegen im Schnitt leicht unter 200 kWh/m², weswegen auch diese noch große energetische Optimierungsmöglichkeiten besitzen. Weniger als ein Fünftel stammt aus der Zeit nach 1995. Daher sollte im Rahmen der Weiterentwicklung der Klimaschutzmaßnahmen darauf geachtet werden, dass gut die Hälfte des Wohngebäudebestandes dringender energetischer Sanierungsmaßnahmen bedarf.

Abbildung 3: Durchschnittliche Energieverbräuche für die Wärmeversorgung von Wohngebäuden nach Baualtersklassen



Datenquelle: vom Ministère de l'Economie luxembourgeois zur Verfügung gestellt; EFH = Einfamilienhaus; RH = Reihenhäuser; MFH = Mehrfamilienhaus.

Tabelle 2: Verteilung der Altersklassen im Wohngebäudebestand

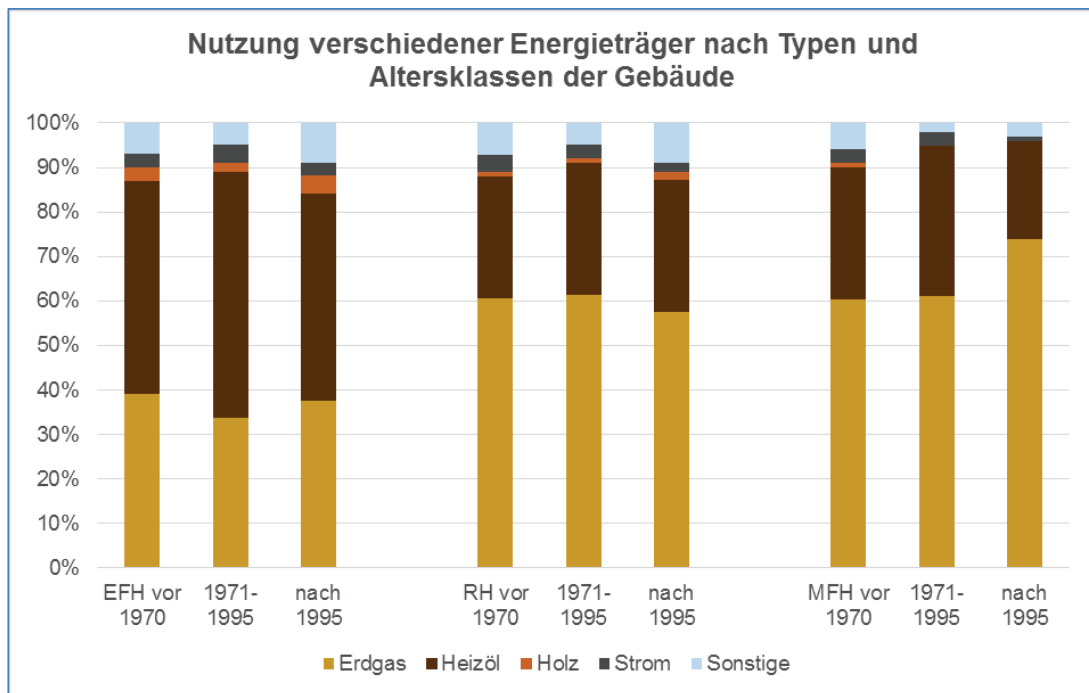
Baujahr	Gesamt	Einfamilienhaus	Doppelhaushälfte	Reihenhaus	Mehrfamilienhaus
vor 1970	51,90	33,3	57,3	76,4	44,50
1971-1995	30,25	45,5	25,1	14,3	26,75
nach 1995	17,75	21,2	17,6	9,1	28,85

Quelle: <http://www.statistiques.public.lu/stat/tableviewer/document.aspx?ReportId=8612>;

Anmerkung: die Reihen sind nicht kumulierbar, nur die Spalten ergeben in der Summe 100%!

Auch die Aufteilung auf die verschiedenen Brennstoffe bzw. Energieträger zur Wärmeerzeugung (vgl. Abbildung 4) zeigt auf, wo prioritär Maßnahmen getroffen werden sollten. Insbesondere bei den Einfamilienhäusern geschieht die Wärmebereitstellung in mehr als der Hälfte der Fälle auf der Basis von Heizöl, dessen Treibhausgasbilanz unvorteilhaft ist.

Abbildung 4: Nutzung verschiedener Energieträger nach Wohngebäudetypen und Altersklassen



Datenquelle: vom Ministère de l'Economie luxembourgeois zur Verfügung gestellt.

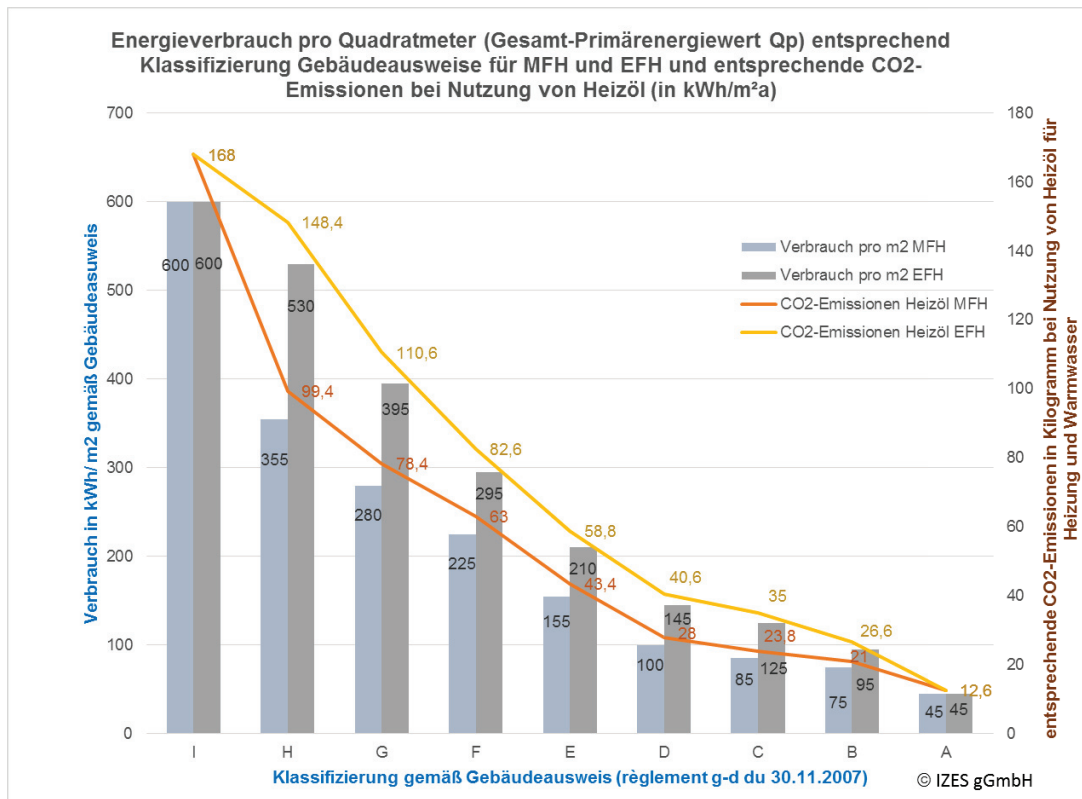
Da es an dieser Stelle kaum möglich ist, die unterschiedlichen Daten miteinander zu verschneiden, um exakte Emissionsminderungspotentiale für einzelne Maßnahmen zu beziffern, sei hier ein vereinfachendes Beispiel erwähnt:

Der luxemburgische Heizölverbrauch privater Haushalte (für Heizzwecke) liegt bei ungefähr 7.000 TJ pro Jahr.¹³ Bei einem CO₂-Gehalt von rund 73 Tonnen pro Terajoule¹⁴ verursacht der private Heizölverbrauch damit CO₂-Emissionen von rund 0,5 Mio. Tonnen, was einem Drittel der Gesamtemissionen von Haushalten und des GHD-Sektors entspricht. (vgl. Tabelle 1). Würde es durch Effizienz- und Substitutionsmaßnahmen gelingen, die Hälfte des Heizöls einzusparen, entspräche dies 0,25 Mio. T CO₂ oder knapp 5% der Nicht-ETS-Emissionen. Folgende Graphik zeigt die CO₂-Einsparpotentiale durch Gebäudesanierung, Effizienzverbesserungen bei der Verbrennung bzw. Substitution von Heizöl auf:

¹³ Vgl. die Angaben für die Jahre 2011 bis 2013 in http://www.statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableViewHTML.aspx?ReportId=6151&IF_Language=fra&MainTheme=1&FldrName=4&RFPPath=51.

¹⁴ Vgl. http://www.bafu.admin.ch/klima/13879/13880/14487/index.html?lang=de&download=NHZLpZeg7t,Inp610NTU04212Z6lnlacy4Zn4Z2qZpnO2Yuq2Z6gpJCEe3t3gGym162epYbg2c_JjKbNoKSn6A--.

Abbildung 5: Gesamt-Primärenergiewert Q_p und korrelierende CO_2 -Emissionen von Heizöl in kg



Daten: Gebäudeklassifizierung gemäß Règlement grand-ducal vom 30.11.2007; Mémorial A-221, S. 3789; Berechnung CO_2 -Werte nach <http://www.volker-quaschning.de/datserv/CO2-spez/index.php> (0,28 kg/kWh)

Geht man (zur vereinfachten Illustration) davon aus, dass ein Einfamilienhaus zur Bereitstellung von Heizwärme und Warmwasser ungefähr 275 kWh/m^2 zur Beheizung und Warmwasserbereitstellung benötigt (vgl. Abbildung 3), bedeutet dies – bei Nutzung von Heizöl, welches einer der wichtigsten Energieträger in Luxemburg hierfür ist – eine Emission von ungefähr $75 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\text{a}$. Bei einer Wohnfläche von 100 Quadratmetern resultiert daraus eine jährliche Emission von 7,5 Tonnen CO_2 . Eine Halbierung des Energieverbrauchs hierfür (durch Sanierung oder EE-basierte Wärmebereitstellung) bedeutet damit ungefähr eine Halbierung der CO_2 -Emissionen auf 3,75 Tonnen. Ähnlich verhält es sich bei Mehrfamilienhäusern. Ein Mehrfamilienhaus aus der Zeit von vor 1970 emittiert z.B. bei 500 m^2 Wohnfläche unsaniert rd. $50 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2\text{a}$, d.h. gesamt 25 Tonnen CO_2 .

Im folgenden werden daher verschiedene Maßnahmenbündel vorgestellt, die dazu dienen sollen, durch konzentrierte Aktionen höhere THG-Reduktionen erzielen zu können als die bisherigen Maßnahmen, die auf voluntaristischer Basis funktionieren. Hierzu besteht zum Beispiel das Internet-portal http://particuliers.myenergy.lu/de/finanzielle_unterstuetzung/privatpersonen, das die verschiedenen Maßnahmen zur Unterstützung von Privatpersonen auflistet und weitere Hilfen bei der Planung und Umsetzung der Klimaschutzmaßnahmen anbietet. Nichtsdestotrotz beruht der Umsetzungserfolg zumeist auf der (wünschenswerten) Initiative einzelner Privatleute. Um die Chancen des Strukturwandels durch die Ergreifung von Klimaschutzmaßnahmen jedoch gezielt und koordiniert nutzen zu können, wäre es sicherlich zielführend, diese Initiativen durch planerische, gesetzgeberische und monetäre Maßnahmen gezielt zu multiplizieren. Um wirklich nennenswerte Klimaschutzeffekte erzielen zu können, sollte der luxemburgische Gesetzgeber (in Zusammenarbeit mit den Kommunen und der Zivilgesellschaft) gezielte, auf die lokalen Gegebenheiten angepasste, Pläne zur strukturierten Hebung der Emissionsminderungspotentiale erarbeiten. Dies wird im folgenden näher erläutert.

2.1.2 Technologieübergreifende Maßnahmen

2.1.2.1 Ordnungspolitische Maßnahmen

- **Maßnahme Wärmesektor 1: Erweiterung (oder Veröffentlichung) des bestehenden Datenbestandes bzgl. Gebäudestruktur und Energieverbräuchen**
- **Maßnahme Wärmesektor 2: An erster Stelle sollte die Erstellung detaillierter Analysen des Wärmebedarfs als notwendige Grundlage für weitere Maßnahmen erfolgen. Auf dieser Basis sollte eine integrierte Wärme- und Wärmenetzstrategie erarbeitet werden.**

Dazu gehört zuerst die intensive Nutzung des vom KIST erstellten luxemburgischen Wärme-katasters (vgl. <http://heatmap.lu/>), mit dem die bestehende Wärmeversorgung kleinräumig erfasst und dargestellt worden ist.

- **Maßnahme Wärmesektor 3: Anhand dieser Wärmekataster können differenzierte Strategien für das Heben von Einsparpotentialen und eine umweltfreundliche Bereitstellung von Wärme erarbeitet werden.**
 - o Dabei ist die Abwärme aus Industrie und Umwelt vorrangig zu bewerten. Hierfür sollten prioritär Nutzungsmöglichkeiten geschaffen werden.
 - o Wo solche Potentiale nicht vorhanden sind, wohl aber eine ausreichend dichte Bebauung, sollten die Strategie der Errichtung von biogener KWK verfolgt werden. Sofern möglich, sollten für bestehende Bio-KWK-Anlagen neue bzw. erweiterte Wärmenetze (aus)gebaut werden.
 - o Hierzu wäre es weiterhin hilfreich, das bestehende Bioenergiedargebot auch räumlich detailliert zu erfassen.
 - o In den Klimapakt mit Kommunen könnte eine Förderung für „regenerative Wärmedörfer“ integriert werden, um stärkere Anreize für kommunale Nahwärmenetze (wie z.B. in Beckerich; und – wenn möglich – erweitert um kalte Nahwärme) zu geben. Bei der Umsetzung sind obige Punkte zu beachten.
 - o Bei anstehenden Investitionen in die Erhaltung vorhandener Wärmenetze sollte die Gelegenheit genutzt werden, den EE-Anteil zu erhöhen.
 - o Hierzu könnten mögliche Vorschriften auf Landesebene bzgl. einer verpflichtenden Errichtung von Wärmenetzen mit Anschluss- und Benutzungspflicht in neuen Wohngebieten erstellt werden.¹⁵
 - o In den Gebieten, in denen beides nicht möglich ist, sollte auf jeden Fall die energetische Gebäudesanierung vorangebracht werden.
 - o Nichtwohngebäude sollten aufgrund ihres hohen Anteils am Wärmeendenergieverbrauch ebenfalls in alle Überlegungen zu zukünftigen Effizienzmaßnahmen im Wärmesektor mit einbezogen werden.
 - o Die Einführung einer niederschweligen, zielgruppenspezifischen Einstiegsberatung zur Gebäudesanierung (z.B. durch Energieversorger) könnte zu einer stärkeren Nutzung bestehender Förderprogramme beitragen.

¹⁵ Dabei ist der zunehmende Grad an Wärmedämmung kein Hindernis für eine Errichtung von Wärmenetzen. Dies liegt an vier Gründen: 1. Mit zunehmender Wärmedämmung steigt der Anteil des (über das ganze Jahr hinweg benötigten) Warmwassers an der Wärmemenge. 2. Viele Gebäude werden heute nur teilweise beheizt, weswegen die zukünftige Abnahme des Wärmebedarfs möglicherweise geringer ausfallen könnte als angenommen. 3. Die Kosten der Wärmegestehung sind stärker von den Anschlussgraden als von der Wärmedämmung abhängig. Wärmenetze mit hohen Anschlussdichten können daher für attraktive Anschlussbedingungen sorgen. 4. Wärmenetze können durch unterschiedliche Rohrdichten an (geographisch) variable Wärmebedarfe in einzelnen Zonen angepasst werden. Insbesondere wegen der Punkte 1), 3) und 4) können letztlich auch neue Wohngebiete mit hohen energetischen Standards mit Wärmenetzen ausgestattet werden. Vgl. hierzu Solnet BW 2015, S. 132-143. Zu vergleichbaren Schlussfolgerungen kommt UBA (2013), S. 58-68.

2.1.3 Gesetzgeberische Maßnahmen

- **Maßnahme Wärmesektor 4: Gerade in Bezug auf den Gebäudebestand und den möglichen Neubau wäre die Schaffung eines Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetzes hilfreich.**

Ein solches Gesetz würde es ermöglichen, dass nicht nur bei Neubauten wirklich ambitionierte Deckungsgrade durch Erneuerbare Wärme erzielt werden können. Insbesondere im Bestand können dort anfallende Sanierungsmaßnahmen an Dächern, Fenstern, Fassaden oder der gebäudeeigenen Heiztechnik systematisch genutzt werden, um diese Gebäude auf einen energetisch anspruchsvollen Stand zu bringen.

Bei der Ausarbeitung eines solchen Gesetzes sollte darauf geachtet werden, dass

- primärenergetisch hocheffiziente Techniken Vorrang genießen, d.h.
 - o Ein weitgehender Verzicht auf Elektrizität als Hilfsenergie: Dort, wo sie angewendet wird, sollten ambitionierte Effizienzkriterien angesetzt werden, so z.B. bei Wärmepumpen, deren Jahresarbeitszahl nicht unter 4 liegen sollte.
 - o Beachtung der Lastwirksamkeit von Stromwärmeanwendungen, so dass deren Einsatz nicht letztendlich zu einer stärkeren Auslastung von konventionellen Kraftwerken in Zeiten mit niedrigem EE-Dargebot, aber hohen Wärmebedarfen führt.
 - o Die – möglicherweise ineffiziente – Nutzung von Bioerdgas wird nicht als Ersatzmaßnahme angewendet.
- alle Gebäudetypen (Wohnungen und Industrie bzw. Gewerbe) eingeschlossen sind.

2.1.4 Monetäre Maßnahmen

- **Maßnahme Wärmesektor 5: Zur Unterstützung der oben genannten ordnungspolitischen Maßnahmen können Förderprogramme für Wärmespeicher, Pilotvorhaben von integrativen EE-Wärmenetzen und zum Austausch von Holzheizungen mit unzureichenden Wirkungsgraden und von Stromheizungen aufgelegt werden:**

- Zur Entkoppelung von Stromerzeugung und Wärmenutzung empfiehlt sich eine stärkere Nutzung von Wärmespeichern, um durch eine zeitliche Entkopplung von der Entstehung von Abwärme und tatsächlichem Wärmebedarf die Quote der Abwärmenutzung deutlich zu erhöhen.
- Die Umsetzung eines Pilotvorhabens eines „integrativen Wärmenetzes“ mit verschiedenen EE-Energieträgern (wie sie häufig in Dänemark anzutreffen sind) ist als Technologievitrine und Vorbild für eine solche Technik empfehlenswert. Ein solches Pilotvorhaben könnte auch landesübergreifend Vorbildcharakter aufweisen.
- Weiterhin erscheint ein Programm zum Austausch von alten und ineffizienten Holzöfen (mit niedrigen Wirkungsgraden) und primärenergetisch ineffizienten Stromheizungen durch effiziente EE-Technologien ratsam. (vgl. hierzu Abbildung 4, die zeigt, dass gerade in den älteren Einfamilienhäusern – mit zumeist bescheidenen Dämmstandards – noch jeweils 6% der Gebäude hiermit beheizt werden).

2.1.5 Solarthermie

2.1.5.1 Mögliche Beiträge der Solarthermie zu den Wärmezielen

Die Studie des FhG-ISI et al. (2007) zu den Potentialen der Erneuerbaren Energien in Luxemburg unterscheidet bei Solarthermie zwischen den theoretischen, technischen und realisierbaren Potentialen. Dabei kommt sie zu den folgenden Annahmen¹⁶:

- Theoretisches Potential (auf Basis der gesamten Sonneneinstrahlung und einer nutzbaren Fläche von 212 km²): 74.200 GWh/a
- Technisches Potential auf Dächern: 2.241 GWh/a; an Fassaden: 77 GWh/a
- Technisches Potential auf Freiflächen (Nutzung von 21 km²): 7.420 GWh/a

¹⁶ Vgl. FhG-ISI et al (2007), S. 148-155.

- Realisierbares Potential: Hierfür wurden zwei Szenarien unterstellt: Im „konservativen Szenario“ wird angenommen, dass im Jahr 2020 31 GWh/a an solarthermischer Arbeit erzeugt werden; im ambitionierten Szenario (alle Neubauten und 8.100 Nachrüstungen von Altbauten pro Jahr) werden im Jahr 2020 96 GWh/a durch Solarthermie erzeugt.

Die realen Produktionszahlen liegen im Jahr 2013 bei etwas mehr als 33 GWh/a¹⁷, was zeigt, dass das „konservative Szenario“ sicherlich zu konservativ gerechnet war. Insbesondere die frappierende Differenz zwischen dem technischen Potential und dem als realisierbar angesehenen Potential verweist jedoch darauf, dass Solarthermie einerseits herausragende Potentiale zum Klimaschutz aufweisen kann und dass sie andererseits einer politischen Flankierung bedarf, um diese Potentiale auch im Sinne des Klimaschutzes nutzen zu können.

In den folgenden Ausführungen erfolgt daher eine Abschätzung der Art und des Umfangs des möglichen solarthermischen Beitrages zur Deckung des Wärmebedarfs und der möglichen Auswirkungen auf die Substitution fossiler Energieträger. Ausgehend von einer Abschätzung des solarthermischen Potentials in Einfamilienhäusern und der Art der verfügbaren Anlagentechnik werden dann Ansatzpunkte einer landesweiten Förderung, die insbesondere die technologische Entwicklung der Solarthermie voranbringt, entwickelt.

2.1.5.2 Solarthermisches Potential im Einfamilienhaussegment

Die technischen Potentiale der Solarthermie für die Bundesrepublik wurden beispielsweise in einer Studie der Wüstenrot Stiftung ermittelt. Im Rahmen der Studie wurden ausschließlich Ein-Wohneinheiten-Häuser (kurz EWEH) betrachtet. Unter die Rubrik der EWEH fallen u.a. Einfamilienhäuser, Doppelhaushälften und Reihenhäuser.

Die detaillierten Randbedingungen der Potentialermittlung können der Studie der Wüstenrot Stiftung entnommen werden.¹⁸ Im Rahmen der Potentialermittlung wird eine Vielzahl von Einflussfaktoren wie Altersstruktur der Gebäude, nutzbare Dachfläche, Orientierung, Neigung, Verschattung usw. gemein-despezifisch berücksichtigt. Als Ergebnis der Studie können Aussagen bis hin auf Gemeindeebene bzgl. solar substituierbarer Endenergieverbrauch und nutzbarer Kollektorsertrag getroffen werden.

Als Solarthermiesystem wird in der Potentialermittlung eine Kombianlage zur kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung gewählt. Es wurden drei Szenarien definiert, die sich durch verschiedene Kollektorflächen und Speichergrößen voneinander unterscheiden. Die drei Szenarien werden als „Minimal“, „Norm“ und „Optimal“ bezeichnet. Im Szenario „Minimal“ besteht das System aus einer 10 m² (brutto) großen Kollektorfläche und einem 800 l Pufferspeicher. Das Szenario „Norm“ besteht aus einer 15 m² (brutto) großen Kollektorfläche und einem 1.000 l Pufferspeicher und das Szenario „Optimal“ aus einer 20 m² (brutto) großen Kollektorfläche und 2 x 800 l Pufferspeicher. Die Neigung und die Ausrichtung der Dachflächen werden über einen Minderungsfaktor für eine nicht mengenertragsoptimierte Ausrichtung berücksichtigt.

Für Luxemburg könnte dieser Wert annäherungsweise berechnet werden, wenn die Wohnfläche analog zur hier verwendeten Methode vorläge. Annäherungsweise ist bereits der Anteil der substituierbaren Endenergiemenge für die einzelnen Szenarien eine hilfreiche Größe:

Tabelle 3: Theoretisches Solarthermisches Endenergie-Substitutions-Potential

<i>Theoretisches Solarthermisches Endenergie-Substitutions-Potential</i>			
<i>Luxembourg</i>	<i>Szen. „Minimal“</i>	<i>Szen. „Norm“</i>	<i>Szen. „Optimal“</i>
in % der für Heizung und Warmwasser benötigten Endenergiemenge	18%	21%	40%

Quelle: (Wüstenrot Stiftung und Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V., 2014, S. 97f)

Jedoch ist zu empfehlen, über die Nutzung in Einfamilienhäusern hinaus die Integration von Solarthermie in Wärmenetze sowie den Ausbau der solarthermischen Prozesswärmebereitstellung voranzutreiben, um die EE- und Klimaschutzziele zu erreichen und der Technologie darüber hinaus eine langfristige Entwicklungsperspektive für die Jahre nach 2020 zu etablieren. Daher erscheint es ratsam,

¹⁷ Vgl. http://www.statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=2066&sCS_ChosenLang=fr

¹⁸ Vgl. Wüstenrot Stiftung (2014).

neue Wege im Bereich der monetären Anreize zur verstärkten Nutzung der Solarthermie zu beschreiten, die vor allem die technologische Weiterentwicklung und die Nutzung lokaler Potentiale zur Bereitstellung günstiger Energie auch im industriellen und gewerblichen Bereich im Blick haben.

2.1.5.3 Monetäre Maßnahmen

Die in Luxemburg erfolgende Unterstützung (auf der Basis des Règlement grand-ducal du 12 décembre 2012¹⁹) hat sich bislang (vgl. Abschnitt 2.1.5.1) als sehr erfolgreiches Programm zur Unterstützung von Solarthermie im Wohnungssektor erwiesen.

● **Maßnahme Wärmesektor 6: Die bestehende Förderung der Solarthermie sollte um Elemente bzgl. der Nutzung von Solarthermie im industriellen Bereich, der Einbindung in Wärmenetze und einer stärker leistungsabhängigen Förderung ergänzt werden.**

- Neben dem dargestellten Einsatz von Solarwärme im privaten Haushalt, deren Potential auch aus Gründen der Energieeffizienz ausgeschöpft werden sollte, bieten sich zusätzliche Optionen im *Bereich des industriellen Wärmebedarfs* (welcher ca. 35% des Gesamt-Wärmebedarfs ausmacht), um den Anteil der Erneuerbaren Energien am Wärmebedarf zu steigern. Im Bereich der solaren Prozesswärme sind derzeit Wärmegebungskosten von 4 bis 12 €/Cent/kWh in Süd- und Zentraleuropa erreichbar.²⁰ Bei vergleichsweise günstigen wirtschaftlichen Voraussetzungen stellen allerdings die komplexe Planung und Auslegung, die z.T. aufwändige Integration in laufende Industrieprozesse und die erforderliche kontinuierliche messtechnische Überwachung (zur Funktions- bzw. Ertragskontrolle) wesentliche Hemmnisse dar. Hier ist es essentiell, entsprechend dem Stand der Technik auf bereits gemachte Erfahrungen zurück zu greifen, wobei eine Beratung durch neutrale wissenschaftliche Stellen möglich ist. Um Solarwärme möglichst effizient zum Einsatz bringen zu können, bieten sich dabei Anlagen zur solaren Vorwärmung bzw. Niedertemperaturprozesse bis ca. 100 °C an, wie sie beispielsweise im Bereich von Brauereien und der fleischverarbeitenden Betriebe benötigt werden. Hier gilt es daher, Modellprojekte z.B. durch Informationsveranstaltungen o.ä. zu initiieren und zu fördern, so dass das erforderliche Know-how weitere Verbreitung findet und mehr Unternehmen in Luxemburg davon profitieren können.
- Wie v.a. Beispiele aus Dänemark zeigen²¹, stellen *solare Nahwärmenetze* eine besonders wirtschaftliche und konkurrenzfähige Nutzungsmöglichkeit für Solarwärme dar. In Dänemark werden dabei Wärmegebungskosten von 4 €/Cent/kWh realisiert, was v.a. mit großen Kollektorflächen > 30.000 m² (200-350 €/m²) und einfachen Wärmespeichern (~ 20 €/m³) zu erreichen ist. Das entsprechende Potential für Luxemburg sollte daher tiefergehend untersucht werden, wobei sich v.a. eine Kombination mit einer Bioenergie-Wärmenutzung in verdichteten Siedlungsbereichen anbieten kann. Hierzu wäre die finanzielle und organisatorische Unterstützung von Modellprojekten wünschenswert, die nicht nur in Luxemburg, sondern auch über die Landesgrenzen hinaus Beachtung finden könnten.
- Die Förderungen im Bereich der Solarwärme basiert auf pauschalen Zuwendungen (in Form eines fixen Betrages, eines prozentualen Anteils der Investitionskosten oder auch flächenbasiert), so dass es aus dieser Perspektive nur begrenzte Anreize zur Optimierung der Effizienz und des Anlagenenertrages (im Sinne von Ertrag pro Euro Anlagenkosten) gibt. Im Gegensatz dazu hat die Photovoltaik von einer ertragsabhängigen Förderung profitieren können, welche als Motor zur Steigerung der Effizienz und Wirtschaftlichkeit angesehen werden kann, so dass eine kontinuierliche Degression der Fördermittel erfolgen konnte.

Um im Bereich der Solarwärme ähnliche monetäre Anreize schaffen zu können, sollten über einen begrenzten Zeitraum Förderkonzepte mit einer jährlich planbar abnehmenden, ertragsbasierten Zuwendung angestrebt werden. Während in der PV eine Ertragsüberwachung und -vergütung installierter Anlagen technisch leicht zu realisieren ist, könnte dies im Bereich der Solarwärme nur mit größerem Aufwand umgesetzt werden.

¹⁹ Instituant un régime d'aides pour la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie et la mise en valeur des énergies renouvelables dans le domaine du logement.

²⁰ Vgl. Stryi-Hipp (2013), S. 8.

²¹ Vgl. Nielsen (2013), S. 6.

- Daher bietet es sich zumindest als Zwischenschritt an, Anlagen gemäß ihrer Referenzerträge zu fördern, die von akkreditierten Institutionen für das jeweilige Kollektormodell auf Basis unabhängiger Messungen ermittelt wurden. Entsprechende Software-Tools (ScenoCalc, welches bereits im Rahmen von Solar Keymark Zertifizierungen eingesetzt wird) wurden im Rahmen eines EU-Projektes erarbeitet und stehen den Instituten oder auch Fördermittelgebern frei zur Verfügung. Eine solche „degressive“ ertragsbasierte Förderung würde Kollektorhersteller dazu bewegen, das Kosten-Nutzenverhältnis der Kollektoren weiter zu verbessern, während sie derzeit lediglich eine Mindestschwelle für den Solarertrag eines Referenzsystems (SolarKeymark-zertifiziert) überschreiten müssen, so dass Anreize für die Installation besonders preiswerter Systeme (beispielsweise – wo angemessen – mit unabgedeckten Kollektoren, welche den Mindestertrag nicht erreichen und somit nicht förderfähig sind) oder besonders effizienter Systeme (mit Kollektorerträgen weit über 525 kWh/m²a) fehlen. Die genauen Details einer solch innovativen, technologiefördernden Maßnahme bedürfen einer weiteren wissenschaftlichen Erarbeitung.
- Gerade im Umfeld eines steigenden industriellen Wärmebedarfs sowie zum Zwecke des Ersatzes alter, ineffizienter Einzelfeuerungsanlagen und von elektrischen Durchlauferhitzern durch moderne, effiziente, solar-unterstützte Heizsysteme (insbesondere im ländlichen Raum), kann der Ausbau der solarthermischen Wärmeengewinnung eine sinnvolle Option darstellen. Es erscheint daher sinnvoll, die Substitution dieser ineffizienten Heizsysteme und die Sanierung ihrer Gebäude sowie hier den solarthermischen Ausbau gezielt und bedarfsgerecht zu fördern.
 - **Maßnahme Wärmesektor 7: Um ein bedarfsgerechtes Förderprogramm ausgestalten zu können, ist zu empfehlen, eine Bestandsaufnahme der zu substituierenden Einzelfeuerungsanlagen inklusive ihrer Wirkungsgrade, Nutzungsweisen und Holzverbräuche durchzuführen. Eine Möglichkeit, einen Anreiz zu schaffen, wäre die Einführung eines „Abwrackprogramms“ für besonders ineffiziente Einzelfeuerungsanlagen, wie es in der Automobilindustrie bereits durchgeführt wurde.**
- Insbesondere die Maßnahmen 6 und 7 könnten durch eine Erweiterung der Kontrollmöglichkeiten der staatlichen bzw. kommunalen Behörden, wie z.B. im Rahmen des „Circulaire n° 3275“ in Bezug auf die Kontrolle der Energieeffizienz von Gebäuden auch überprüft werden und in ähnlicher Form auch im Rahmen des „Pacte Climat“ honoriert werden.²²

2.2 Zusätzliche hebbare Potentiale im Bereich der Land- und Forstwirtschaft

Landnutzung ist verantwortlich für weltweit ungefähr 25% der Treibhausgasemissionen.²³ V.a. die Landwirtschaft ist an der Emission von Treibhausgasen beteiligt. Wie in Tabelle 1 ersichtlich trägt sie auch in Luxemburg zu 7% zu den Nicht-ETS-Emissionen bei, findet allerdings im gegenwärtigen Klimaschutzkonzept keine Erwähnung. Insgesamt ist die Treibhausgasemission von 1990 (743,20 Gg CO₂-Äquivalente) zu 2012 (669,73 Gg CO₂-Äquivalente) um 9,89% gesunken. Im Vergleich zur Industrie ist der prozentuale Rückgang im Agrarsektor geringer.²⁴ Es bestehen also auch in der Land- und Forstwirtschaft Potentiale zur weiteren Reduktion von Treibhausgasen, die häufig (aufgrund der damit verbundenen Ressourceneinsparungen oder technischen Verbesserungen) auch recht kostengünstig zu heben sind. Einige der hier bestehenden Möglichkeiten sollen im Folgenden beschrieben werden.

Bemerkung: Allgemeine EU-weite und weltweite Entwicklungen auf den Agrar- und Holzmärkten (und ihre Auswirkungen auf das Klima) sind den Autoren wohl bewusst. Hier ist beispielsweise zu denken an Sojaanbau in Südamerika (mit dementsprechenden Verlusten von Urwald und Erhöhung von Treibhausgasemissionen) zur Fütterung des Viehs in Luxemburg, dessen Milch dann evtl. wiederum exportiert wird.

Im Rahmen dieser Studie wurde verzichtet, auf diese Zusammenhänge detaillierter hinzuweisen. Es wurde dagegen Wert gelegt auf die Entwicklung möglichst umsetzbarer Maßnahmen, welche direkt durch den Staat oder die Gemeinden implementiert werden können. Dabei werden „weiche“, informelle Maßnahmen (Informationsverbreitung, Wettbewerbe) und ordnungspolitische, formelle Maßnahmen (Veränderung der gesetzlichen Rahmenbedingungen, Verzicht auf weiteren Verlust von land- und forst-

²² Vgl. Circulaire n° 3275 du 27 mai 2015 concernant le „Pouvoir de contrôle des communes dans le domaine de la performance énergétique“.

²³ Vgl. OECD (2015), S. 207.

²⁴ Vgl. NIR (2014).

wirtschaftlichen Flächen zum Bau von Infrastruktur) formuliert. Nur ein Zusammenspiel dieser Maßnahmen führt zum Erfolg!

Weiterhin ist den Autoren auch bewusst, dass Maßnahmen zur Begrenzung der Flächenzersiedelung und -versiegelung Maßnahmen sind, die zumeist außerhalb des Agrarsektors getroffen werden müssen. Da die Senkenfunktion nicht versiegelter Flächen jedoch dem Land- bzw. Forstwirtschaftssektor zugeordnet wird, wird diese Themenstellung dennoch in diesem Kapitel behandelt.

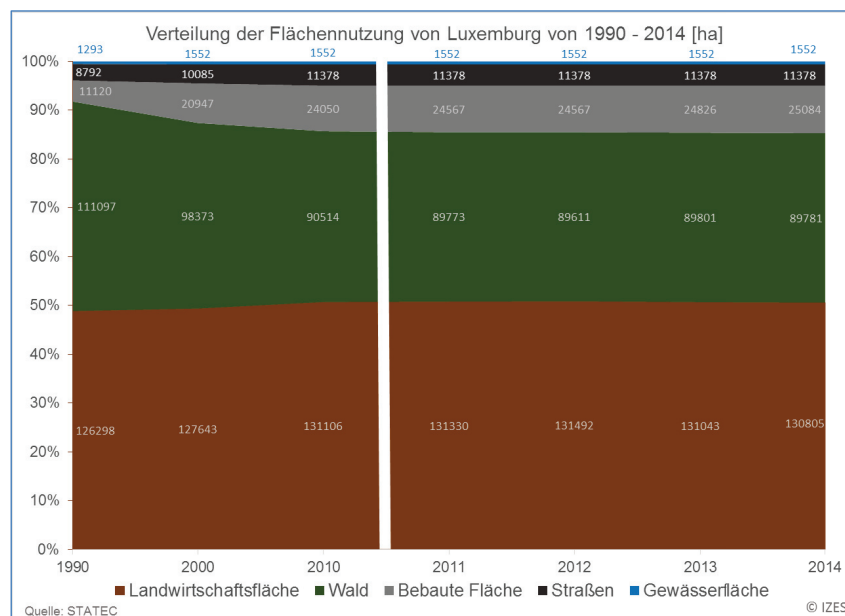
Insgesamt ist Luxemburg sehr stark von der Landwirtschaft geprägt. Rund 126.300 ha wurden 1990 landwirtschaftlich genutzt. Diese Fläche steigerte sich bis 2014 auf rund 130.800 ha, was rund der Hälfte des luxemburgischen Territoriums entspricht. In dieser Zeit ist der Flächenanteil von Wald um rund 19,2 % gesunken.²⁵

Der Wald gilt als wichtigster CO₂-Speicher und fördert durch die Kohlenstoffsequenzierung eine Reduktion des CO₂ in der Atmosphäre. Neben den Waldflächen geschieht dies auch auf den Grünlandflächen und den Ackerflächen mit Dauerkulturen. Komplette gehemmt wird dagegen die Kohlenstoffsequenzierung auf bebauten Flächen. Von 1990 bis 2014 stieg die bebaute Fläche von 11.120 ha auf 25.084 ha an und führte damit maßgeblich zu einem Rückgang der Waldfläche (siehe Abbildung 6). Im Rahmen dieser Arbeit konnte die Kohlenstoffsequestrierung durch den Wald nicht berechnet werden. Gerade vor dem Hintergrund der Anerkennung des Waldes als Kohlenstoffspeicher in internationalen Klimaabkommen ist dieser Faktor als enorm wichtig zu konstatieren.

- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 1: Deswegen schlagen die Autoren als eine Maßnahme vor, zukünftige Versiegelungen von Flächen zu vermeiden und Kohlenstoffspeicher wie den Wald oder auch den nachhaltigen Holzbau (gemäß der „Lëtzeburger Nohaltegekeets-Zertifizierung fir Wunngebaier“, kurz LENOZ) zu fördern. Um dieses Ziel zu erreichen wird unter 2.2.3 eine Maßnahme zur Vermeidung der Versiegelung von Naturraumflächen bei gleichzeitiger Speicherung von Holz beschrieben.**

Der Schwerpunkt dieses Kapitels liegt auf Grund der CO₂-Relevanz jedoch auf der Landwirtschaft. Weitere allgemeine Maßnahmen der CO₂-Reduktionen in der Forst- und Holzwirtschaft sind in IZES et al. (2014) beispielhaft für das Saarland beschrieben und können ebenso in Luxemburg angewendet werden.²⁶

Abbildung 6: Die Verteilung der Flächennutzung von Luxemburg



Quelle: statec.lu

²⁵ Vgl. STATEC (2015).

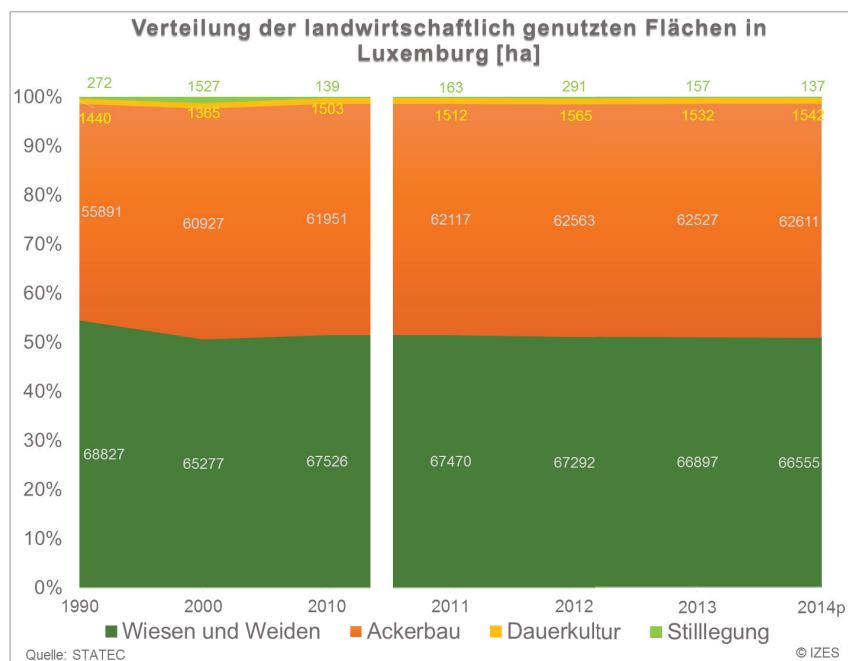
²⁶ Vgl. IZES et al. (2014), S. 197-207.

Die Agrarwirtschaft lässt sich in zwei Produktionsbereiche untergliedern: Pflanzenbau und Nutztierhaltung. In den jeweiligen Bereichen gibt es unterschiedliche Emissionsfaktoren und dadurch bedingt auch unterschiedliche Ansätze, diese zu senken. Im Folgenden werden die Ursachen und die möglichen Maßnahmen der Treibhausgasemissionssenkung in der Landwirtschaft beschrieben, im Speziellen in der Viehhaltung und im Ackerbau.

2.2.1 Pflanzenbau

Die landwirtschaftlich genutzte Fläche in Luxemburg unterteilt sich in vier Bereiche. Hier machen die Flächen zur Grünlandnutzung und die Ackerbauflächen den größten Anteil aus. Sie bildeten 2014 zusammen mehr als 98% der gesamten landwirtschaftlich genutzten Fläche. Somit spielen die Bereiche Dauerkulturen und Stilllegungsflächen eine untergeordnete Rolle. Von 1990 zu 2014 nahm die Ackerfläche um 12% zu, liegt aber mit 62.600 ha immer noch hinter der als Wiesen und Weiden genutzten Fläche, die 2014 rund 66.600 ha betrug (vgl. Abbildung 7). Gerade letztere Flächen haben ein hohes Maß an CO₂-Speicherfähigkeit.

Abbildung 7: Verteilung der landwirtschaftlich genutzten Fläche



Quelle: statec.lu

Im Pflanzenbau spielt die Düngung eine essentielle Rolle. Insbesondere die mineralische Düngung hat sich im Laufe der Zeit etabliert. Dabei ist es gerade diese Art von Stickstoffdüngung, die zur Bildung von Distickstoffoxid (Lachgas) führt. Lachgas ist 310-Mal so schädlich wie Kohlendioxid (CO₂) und somit ein relevantes Treibhausgas. Die Lachgas-Emissionen in Luxemburg waren seit 1990 zwar Schwankungen unterworfen, sind im Großen und Ganzen mit rund 470 Gg CO₂-Äquivalenten und einem Anteil von 4% an den landwirtschaftlichen Emissionen aber stabil geblieben.²⁷ Dennoch ist die Landwirtschaft immer noch einer der größten Lachgasproduzenten und damit auch bestrebt, diese Werte zu senken²⁸. Zusätzlich wird bei der Produktion von mineralischem Stickstoffdünger sehr viel Energie verbraucht, welche zum größten Teil aus fossilen Energieträgern stammt. Dies erhöht nochmals den ökologischen Fußabdruck von Mineraldünger.

²⁷ NIR. 2014 (S. 28)

²⁸ Insgesamt sind z.B. deutschlandweit die flächenspezifischen Emissionen von Lachgas seit 1990 zu mehr als 21% gesunken.

Neben der Produktion von Lachgas übt auch das Brachliegen einer Fläche als sog. Schwarzbrache²⁹ – z.B. im Rahmen einer Fruchtfolge – einen negativen Einfluss auf die Treibhausbilanz aus. Zum einen kann in dieser Zeit auf dieser Fläche kein CO₂ gebunden werden, zum anderen kann auch kein Stickstoff aus dem Boden aufgenommen werden. Dies ist besonders auf Parzellen ein Problem, auf denen eine zu hohe Stickstoffgabe stattfand bzw. der Stickstoff von der letzten Frucht nicht aufgebraucht wurde.

Im Folgenden werden die Maßnahmen zur Reduktion von Treibhausgasen im Pflanzenbau skizziert:

2.2.1.1 Vermeidung von Flächenumwandlungen

Es gibt eine Vielzahl von Möglichkeiten, die Emissionen von Treibhausgasen aus dem Ackerbau zu reduzieren. Die einfachste, allerdings wirtschaftlich und ethisch problematische Lösung ist die der Flächenstilllegung und anschließenden Waldnutzung. Dies ist nur bei Flächen sinnvoll, deren Bewirtschaftungsaufwand sehr hoch ist. Ansonsten dienen die landwirtschaftlichen Flächen der Nahrungsmittel- und Energiepflanzenproduktion. Luxemburg besitzt sicherlich nicht die Möglichkeit, sich vollständig selbst zu versorgen. So können bei Flächenumwidmungen zu Wald die THG-Emissionen global verlagert werden, da die Nahrungsmittel dann vermehrt von außerhalb Europas gewonnen werden. Diese sind dann wiederum mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht oder nur zu einem geringen Teil nachhaltig bewirtschaftet. Der skizzierte Zusammenhang wird europaweit unter dem Aspekt der direkten und indirekten Landnutzungsänderung diskutiert und in konkrete Policies – zum Beispiel im Rahmen der Renewable Energy Directive (RED) umgesetzt. Im Gesamtkontext der THG-Emissionen sind die Effekte dieser Maßnahmen geringer; sie sollten dennoch in der luxemburgischen Raumplanung berücksichtigt werden.

- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 2: Somit trägt – ähnlich wie bei der Waldwirtschaft – die Vermeidung der Versiegelung und somit eine Vermeidung einer Landnutzungsänderung in anderen Ländern zusätzlich zur Reduktion von Treibhausgasemissionen bei.**
- **Um dies zu erreichen, sollten – wie bisher in Luxemburg auch schon geschehen – die regionalen Produkte auch aus Klimasicht verstärkt beworben werden. Wenn durch den Kauf luxemburgischer Produkte die landwirtschaftliche heimische Produktion gestärkt wird, sinkt die Attraktivität einer Versiegelung der Fläche. Des Weiteren könnten einzelne Gemeinden, aber auch der Staat die Versiegelung von landwirtschaftlichen Flächen durch z.B. das Bauordnungsrecht erschweren.**

2.2.1.2 Technik der Düngung

Eine weitere Möglichkeit der Verringerung von THG-Emissionen ist die gezielte Düngung mittels aktueller Technik. Dadurch kann das Düngemittel gezielt zur Pflanze gebracht werden und beispielsweise eine Überdüngung durch Überlappung verhindert werden. Zusätzlich kann durch optische Erkennungssysteme der Bedarf von Dünger bei der Ausbringung direkt ermittelt und an den Düngerstreuer weitergegeben werden. Dadurch wird eine Überdüngung verhindert. Aber auch durch weitere Systeme wie der Aufzeichnung der Ernteerträge oder der Auswertung der von Satelliten gestützten Aufnahmen kann die Düngergabe optimiert werden. Eine technische Modernisierung ist in der Landwirtschaft kontinuierlich im Gange. Allerdings dauert dieser Wandel je nach System etwas länger. So wird eine Großzahl der landwirtschaftlichen Maschinen innerhalb von 8 bis 14 Jahren abgeschrieben und sollten auch in diesem Zeitraum erneuert werden. Es gibt jedoch auch eine Vielzahl von Nachrüstungen, die direkt mit dem bestehenden Fuhrpark kombiniert werden können und somit einen schnellen Einfluss auf die THG-Emission haben. Zusätzlich sinkt der Kraftstoffverbrauch von Landmaschinen, was ebenfalls einen positiven Einfluss auf die THG-Emission hat.

²⁹ Eine „Schwarzbrache“ ist eine durch Pflügen, Herbizide oder andere Maßnahmen vegetationsfrei gehaltene Brache. Sie wird z.B. dazu eingesetzt, eine Fläche unkrautfrei zu bekommen. Eine schwarzbrache Fläche ist anfällig für Wind- und Wassererosion. (vgl. <http://www.agrilexikon.de/index.php?id=978>).

- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 3: Eine gezielte Förderung moderner Düngetechnik in der Landwirtschaft ist erforderlich. Zusätzlich sollte regelmäßig in Schulungen über die neuesten Entwicklungen der Landtechnik und deren Nutzung informiert werden bzw. weiterhin gefördert werden.**

2.2.1.3 Wahl des Düngemittels

Neben den Maßnahmen, die auf die Reduktion des Düngers zielen, ist auch die Art des Düngers entscheidend. So sollte Mineraldünger durch Wirtschaftsdünger (Gülle und Gärreste) ersetzt werden, wenn es auf Grund der guten landwirtschaftlichen Praxis möglich ist. In den europäischen Rechtsbestimmungen ist der Einsatz organischer Düngemittel auf 170 kg N/ha reglementiert.³⁰ Organische Dünger insgesamt sind bzgl. der positiven Eigenschaften im landwirtschaftlichen Rechtsrahmen nicht genügend anerkannt. Organische Dünger können auch in Form von z.B. Pellets ausbereitet werden und haben dann bzgl. des Wasserschutzes dieselben Eigenschaften wie Mineraldünger.

- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 4: Es wäre hilfreich, zusammen mit den Akteuren der Landwirtschaft, den landwirtschaftlichen Rechtsrahmen auf europäischer und nationaler Ebene hinsichtlich der Vorzüglichkeit organischer Düngemittel zu überarbeiten.**

V.a. Gärreste aus der Biogasproduktion vermindern die THG-Emissionen. Hier weisen z.B. die Interreg IV A Projekte Optibiogas und Ecobiogaz³¹ folgende Effekte auf:

- Nicht abgedeckte Güllelager emittieren THG-Emissionen. Hingegen werden in der Biogasproduktion diese treibhauswirksamen Elemente zur Stromerzeugung verwendet.
- Als Dünger eingesetzte Biogasgärreste sind im Vergleich zur Gülle im Boden leichter pflanzenverfügbar. Dadurch treten bei der Ausbringung weniger Emissionen in die Luft und in das Grundwasser aus – ein modernes Ausbringungsmanagement vorausgesetzt.

Neben dem THG-wirksamen Vorteil der regenerativen Stromerzeugung in der Biogasproduktion gibt es also weitere Gründe, um die landwirtschaftlichen Reststoffe Gülle und Festmist in Biogasanlagen zu verwerten. Eine ökonomische Analyse des Projektes Ecobiogaz³² hat ergeben, dass das luxemburgische System der Vergütung von Gülleanlagen nicht ausreicht. Hier gelten die Tarife für Biogasanlagen kleiner 150 kW, die aktuell bei rund 19 ct./kWh liegen. (Vgl. die geltenden Vergütungshöhen in Tabelle 9). In Deutschland ist dagegen im EEG 2012 und 2014 geregelt, dass Kleinbiogasanlagen bis 75 kW ausreichend Vergütung erhalten, um gerade die in Betrieben anfallende Gülle zu verwerten. Die Auswirkungen auf die Umlage sind aufgrund des zu erwartenden niedrigen Zubaus als eher gering einzuschätzen.

- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 5: Somit wird wegen der positiven Auswirkungen auf das THG-Minderungspotential als Maßnahme vorgeschlagen, für Biogaskleinanlagen bis 75 kW mit mindestens 80% Substrateinsatz von Gülle und Festmist eine eigene Vergütungsstufe einzuführen und diese auf einen auskömmlichen Betrag festzusetzen.**

2.2.1.4 Anbaumanagement

Eine technische Lösung zur Steigerung der Energieeffizienz in der Landwirtschaft ist die Direktsaat. Durch eine reduzierte Bodenbearbeitung kann direkt Energie eingespart werden. Des Weiteren liegt der Boden nicht mehr brach, was wiederum eine Erosion verhindert. Den gleichen Effekt haben zum Teil Untersaaten in die Hauptkultur. Auch eine reduzierte Bodenbearbeitung oder auch der Anbau mittels des sog. „Striptill“ besitzt einen positiven Effekt auf die THG-Emission Reduktion im Vergleich zu konventionellen Anbaumethoden.

Durch weitere Managementmaßnahmen können zusätzliche Einsparungen von THG-Emissionen realisiert werden. So ist neben der genannten Anbaumethode auch die Pflanzenwahl entscheidend.

³⁰ Nitratrichtlinie (91/676/EWG), Anhang III Nr. 2

³¹ Diese Projekte der Großregion fanden unter Beteiligung luxemburgischer Landwirte sowie des Forschungsinstitutes LIST statt. Unter <http://www.ecobiogaz.eu/> können weitere Informationen bzgl. der hier gemachten Aussagen eingesehen werden. Die jüngsten Forschungsergebnisse sind noch nicht veröffentlicht, können aber beim Projektleiter eingesehen werden.

³² Das Dossier zu dieser Berechnung ist in Bearbeitung und wird zum 31.7.2015 veröffentlicht. Es kann bei der IZES gGmbH eingesehen werden oder ab 1.8.2015 unter www.ecobiogaz.eu abgerufen werden.

Zugleich wird mittels der Pflanzenzucht auch versucht, immer leistungsfähigere Pflanzen zu schaffen. Dadurch wird auch der Emissionsfaktor bezogen auf das Erntegut gesenkt. Dieser Vorgang dauert aber viele Jahre und kann nicht zu den schnellen Lösungsmöglichkeiten gezählt werden.

- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 6: Vor diesem Hintergrund wird vorgeschlagen, dass die Landwirtschaft hinsichtlich klimaschonender Anbauverfahren in regelmäßigen Veranstaltungen und durch zu erstellende Informationsmaterialien geschult wird.**

2.2.2 Tierhaltung

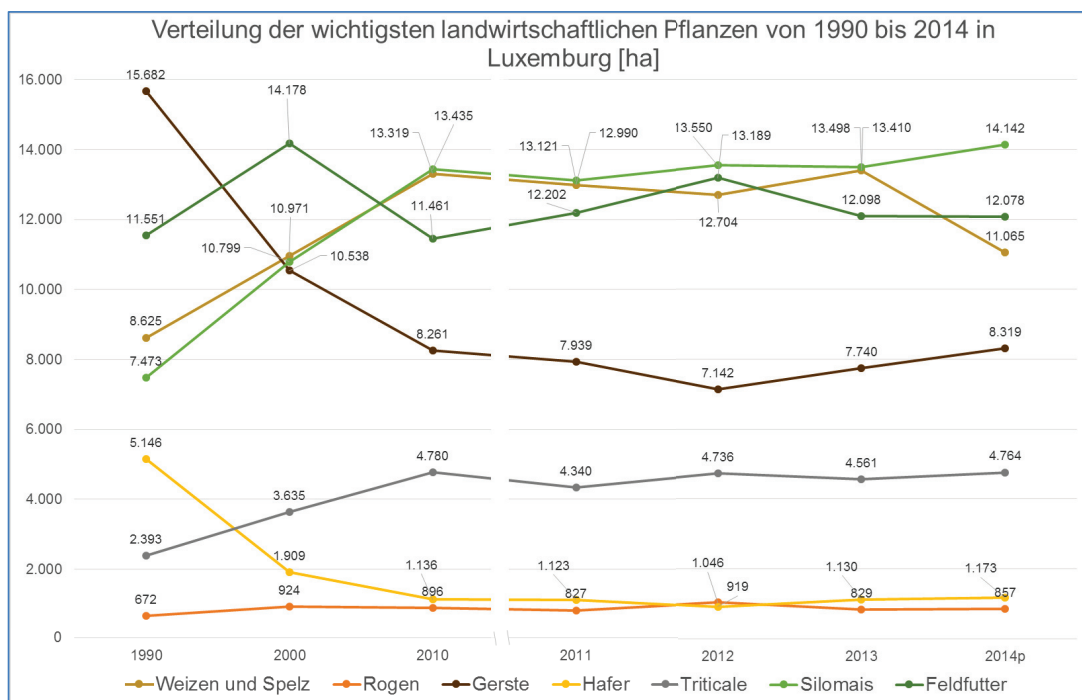
Die Tierhaltung ist eng mit dem Ackerbau verbunden. So wurden in den letzten Jahren knapp 50% der Ackerfläche zur Futtermittelproduktion genutzt (siehe Abbildung 8).

Tabelle 4: Anzahl der landwirtschaftlichen Nutztiere und deren Anteil an der CH₄-Emission.

<i>Tierart</i>	<i>Tierzahl 2012 (1.000)</i>	<i>Anteil an CH₄-Emission (2012)</i>	<i>CH₄-Emissions- veränderung von 1990 zu 2012</i>
Milchkühe	39.831	42,0%	↘
Rinder (ohne Milchkühe)	148.642	55,2%	↘
Schweine	90.023	1,2%	↗
Pferde	4.672	0,7%	↗
Schafe	8.211	0,6%	↗
Ziegen	4.898	0,2%	↗
Hühner	112.798	0,02%	↗

Quelle: Luxembourg's NIR 1990-2012

Abbildung 8: Anteil der unterschiedlichen Pflanzen an der Ackerbaufläche



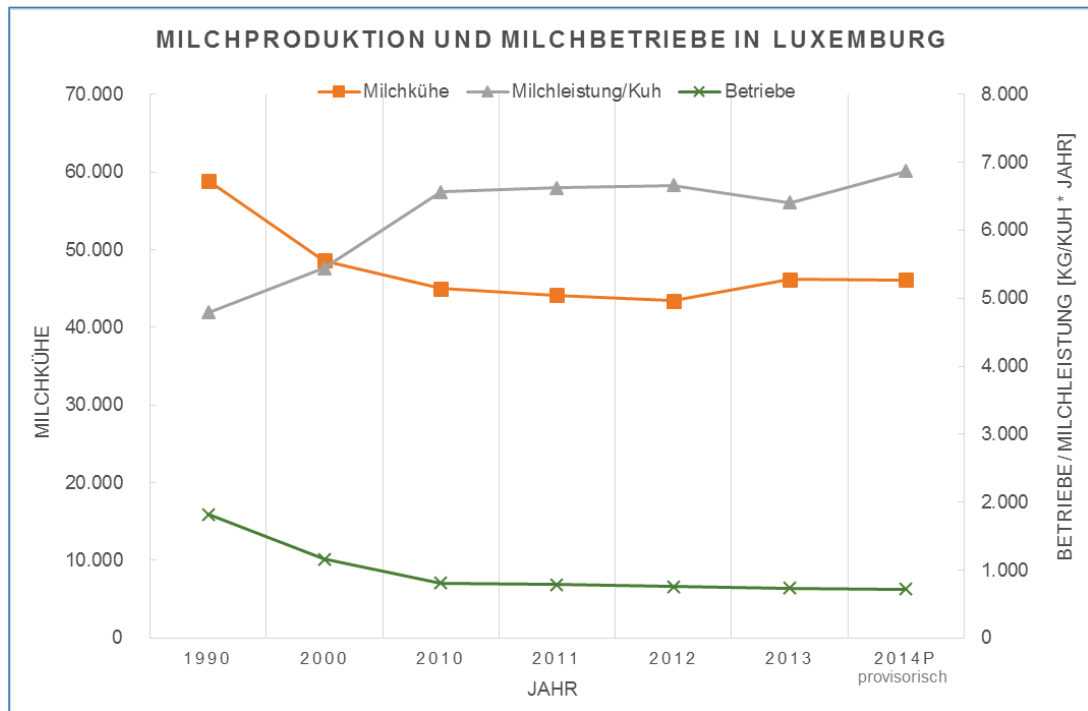
Quelle: Service d'Economie Rurale

Die THG-Emissionen aus der Tierhaltung sanken von 1990 bis 2012. Im Bereich der Methanemission machte dies 8,4% aus (Luxembourg's NIR 2014). Hauptfaktor bezüglich des Rückgangs der Methanemission sind die sinkenden Zahlen aus der Rinder- und Milchviehhaltung. So sind Rinder und Milchkühe für über 95% der CH₄-Emissionen aus der landwirtschaftlichen Nutztierhaltung verantwortlich. Gleichzeitig sind im Zeitraum von 1990 bis 2012 die Tierzahlen in allen anderen Tierbereichen angestiegen. Deren Anteil an den CH₄-Emissionen ist in Tabelle 4 aufgelistet.

Trotz des Rückganges der Tierzahlen ist die produzierte Milchmenge in der Milchviehhaltung im Jahre 2014 höher als im Jahre 1990.³³ Dies hängt mit der gestiegenen Milchleistung zusammen (vgl. Abbildung 9). Allgemein gilt, dass die Methanproduktion bei steigender Milchleistung bezogen auf das Kilogramm Milch abnimmt.

Auf Grund des hohen Anteils der Wiederkäuer an der Emission der Treibhausgase geht der erste Teil der folgenden Ausführungen auf die Möglichkeiten ein, diese zu reduzieren. Im zweiten Teil werden allgemeine Empfehlungen beschrieben.

Abbildung 9: Milchproduktion und Milchbetriebe in Luxemburg von 1990 bis 2014



Quelle: Milchproduktion SER; Anzahl Milchkühe STATEC

2.2.2.1 Methanemission in der Rinder- und Milchviehhaltung

Die Reduktion der Methanemission ist zum Teil auch mit anderen wirtschaftlichen Faktoren gekoppelt. So hat die Verbesserung der Milchleistung, wie zuvor schon erwähnt, einen positiven Einfluss. Auch die Aufwertung des Futters besitzt einen positiven Einfluss. So sinken die Emissionsmengen, wenn der Energiegehalt des Futters ansteigt.

Diese Ziele werden bereits unabhängig von der THG-Emissionssenkung verfolgt; gleichzeitig schreitet dieser Prozess weiter fort. Dessen Potential sowie das einiger weiterer Maßnahmen sind in der Tabelle 5 aufgelistet.

³³ SER (2015).

Tabelle 5: Potential der CH₄-Emissionsminderung aus der Milchviehhaltung

Strategie	Mögliches Potenzial der CH ₄ Reduktion	Reduktionsmenge von CH ₄ beim Stand 2012
Verbesserung der Produktivität	20-30%	Schon zum Teil geschehen seit 2004, bei 10% Reduktion = 479 t
Behandlung des Grundfutters	20-40%	958-1.915 t
Grundfutterarten und -reife	20-25%	958-1.197 t
Optimiertes Weidemanagement	bis 9%	bis 431 t
Verwendung von Probiotika oder essentiellen Ölen	11-30%	527-1.437 t

(Quelle: nach Boadi et al. 2004, Emissionen sind nicht kumuliert zu betrachten!)

- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 7: Im Rahmen von landwirtschaftlichen Schulungen und Informationsmaterialien werden die Landwirte in Luxemburg hinsichtlich einer klimaschonenden Viehhaltung unterrichtet. In einem nationalen Wettbewerb könnten die besten Betriebe ausgezeichnet werden.**

2.2.2.2 THG-Emission in der sonstigen Tierhaltung

Ein Großteil der Emissionen aus der Tierhaltung stammt von den Fäkalien der Tiere. Somit besteht das Ziel darin, dies weitestgehend zu reduzieren. Durch eine optimierte Lagerung des Wirtschaftsdüngers können an diesem Punkt kontinuierliche Emissionen reduziert werden. So senken das Abdecken der Güllelager wie auch das regelmäßige Reinigen von verschmutzten Oberflächen die Emissionswerte. Wie auch im Pflanzenbereich, sind im Tierbereich durch das richtige Nutzen der aktuellen Technik energetische Einsparungen umsetzbar.

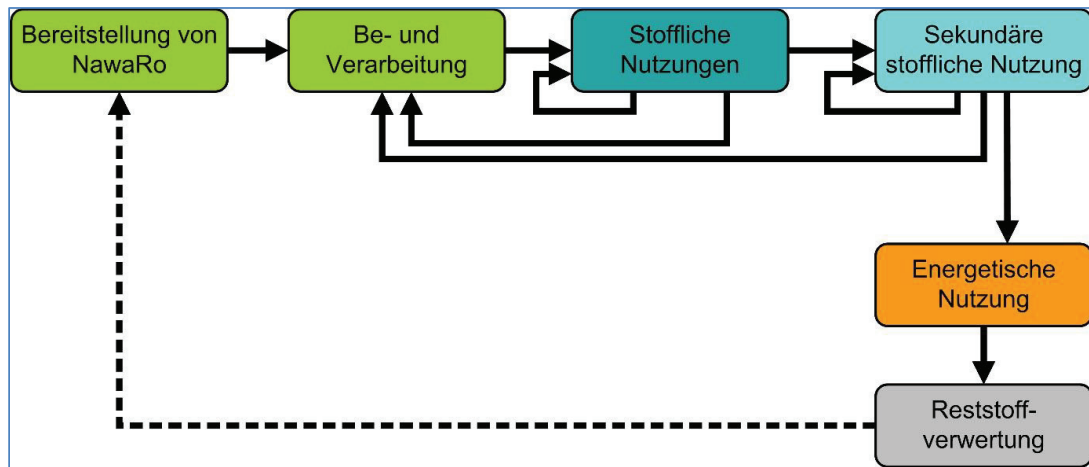
- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 8: Das Abdecken von Güllelagern wird für neue Güllelager verpflichtend eingeführt. Für bestehende Güllelager wird eine Förderung der Abdeckung ausgesprochen. Das gespeicherte Gas muss einer Biogasverwertung zugeführt werden. Hierfür sollte eine eigene, auskömmliche Vergütungsstufe eingeführt werden.**

Weitere Effekte zur Senkung der Emissionen sind bekannt und sollten ebenfalls durch Informationskampagnen bekannt gemacht werden. So hat der Einsatz von energiesparsamen Ventilatoren oder Kühlgeräten einen indirekt positiven Einfluss auf die THG-Emission. Genauso wirken sich optimierte Arbeitsabläufe positiv aus. Beim Melken von Kühen können bei einem optimierten Arbeitsablauf pro Melkdurchgang mehrere Minuten eingespart werden. Dies führt zu einer früheren Abschaltung der Melkanlage und somit zu einem geringeren Stromverbrauch. Neben den genannten Beispielen wirken sich alle energiesenkenden Aktionen positiv auf die THG-Emission aus, vorausgesetzt, dass die Produktivität nicht gesenkt wird.

2.2.3 Zusätzliche Senkenpotentiale im Bereich des Holzbaus

Im Vergleich zur Verbrennung ist die THG-Minderungswirksamkeit des stofflichen Einsatzes von Holz in den meisten Fällen höher (IZES, ifeu, IWH 2014, Kapitel 5). Holz hat v.a. im Rahmen des Holzbaus sehr hohe Kohlenstoffspeicherungspotentiale. Dieses Holz wird über die Lebenszeit des Hauses hin gespeichert. Anschließend kann das Holz dann z.B. in Spanplatten weiter verwendet werden. Diese wiederum werden nach ihrer Lebenszeit wieder zu Spanplatten recycelt und letztlich einer Verbrennung zugeführt. Das Prinzip ist als Holzkaskade bekannt und in Abbildung 10 schematisch dargestellt.

Abbildung 10: Modellhafte Darstellung von Holzkaskaden



Quelle: IZES, ifeu, IWWH (2014), Kapitel 2

Um die Bedeutung von Holz als Speicherung zu verdeutlichen, sei das folgende Beispiel angeführt³⁴:

Ein übliches Einfamilienhaus in Holzrahmenbauweise mit einer Wohnfläche von rund 120 m² Wohnfläche und einem heute üblichen energetischen Standard enthält im Mittel ca. 20 t Holz in Form von Konstruktionsvollholz, Holzwerkstoffplatten und Holzfaserdämmung. Eine Tonne Holz bindet den Kohlenstoffanteil von rund 1,85 t CO₂. Somit werden der Atmosphäre durch die Speicherung des Holzes ungefähr 37 t CO₂-Äquivalente pro Stockwerk mit einer Wohnfläche von 120 m² dauerhaft entzogen.³⁵ Dies ist dieselbe Menge, die ein PKW mit einem durchschnittlichen Ausstoß von 150 g CO₂/km während einer Fahrleistung von 250.000 km ausstößt.

Somit ist aus Sicht des Klimaschutzes eine Erhöhung des Holzbaus geboten. Dies könnte in städtisch geprägten Regionen auch eine Lösung gegen den Wohnungsnotstand sein: Die Holzbauweise hat gegenüber der herkömmlichen Bauweise den Vorteil des niedrigeren Gewichtes, wodurch mehrgeschossige Häuser ohne Gefährdung der statischen Rahmenbedingungen um ein Stockwerk aufgestockt werden können. Durch eine Forcierung dieser Bauweise könnte im Häuserbestand sowohl Kohlenstoff gespeichert werden als auch weiterer Wohnraum geschaffen werden. Gleichzeitig wird die heimische Forstwirtschaft durch die Erhöhung der Absatzmöglichkeiten gestärkt. Außerdem kann durch die Aufstockung im Bestand auch der Versiegelung von Naturräumen entgegengewirkt werden (vgl. Kapitel 2.2). Rheinland-Pfalz geht derzeit ähnliche Wege.

- **Maßnahme 1 Holzbau:** In einer Studie werden die Aufstockungspotentiale für Geschosse im (nachhaltigen) Holzbau in luxemburgischen Ballungsgebieten ermittelt und ausgewiesen. Anschließend wird dafür geworben, für die ausgewiesenen Gebiete die vorgeschriebene Geschossanzahl zu erhöhen; evtl. rechtliche Beschränkungen werden aufgehoben.
- **Maßnahme 2 Holzbau:** Auf Informationsveranstaltungen (z.B. im Rahmen der OEKO-FOIRE) wird für Holzbauweisen geworben. Dabei werden gezielt Stadtplaner, Immobilienentwickler und Architekten angesprochen.

*

³⁴ Nach Auskunft von Herrn Huth, Präsident des europäischen Holzbauverbandes, timber construction europe, validiert durch IZES gGmbH.

³⁵ Eigene Berechnung auf Basis von Diestel, S./Weimar, H. (2014)

3 FINANZIERUNGSOPTIONEN VON KLIMASCHUTZMASSNAHMEN UND DEM AUSBAU ERNEUERBARER ENERGIETECHNOLOGIEN

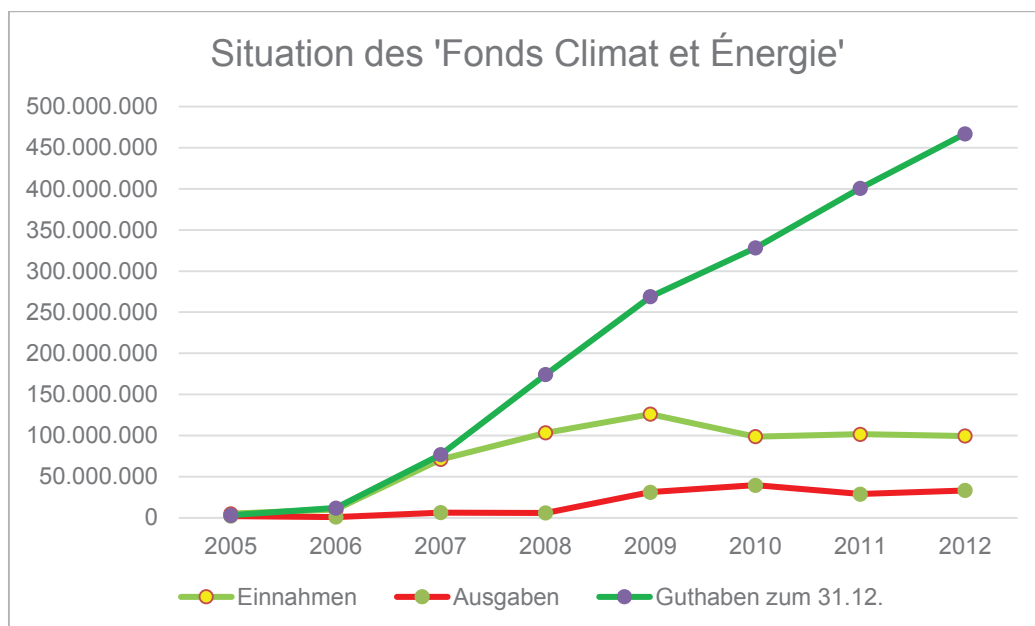
„Restructuring towards cleaner and more efficient growth also provides a compelling response to many of the challenges faced by high-income countries, including weakening competitiveness, falling living standards of many, aging population, aging infrastructure, congested cities, and rising budgets deficits. ... Achieving the further reductions in emissions that are necessary will involve more ambitious policies and investments in the areas of energy systems, land use, and urban infrastructure, but if done wisely these too will bring many attractive economic, social and environmental benefits.“ (Stern, Nicholas 2015, S. 302)

Es erscheint daher verfehlt, Klimaschutzmaßnahmen nur von ihrer Kostenseite her zu betrachten. Eine angemessene Beurteilung einer solchen Politik sollte einerseits auch die Nutzen dieser Maßnahmen einschließen. Diese sind monetärer Art, sie umfassen aber auch ökologische und gesellschaftliche Vorteile, z.B. durch die Schaffung lebenswerter Städte und Gemeinden oder die Nutzung qualitativ hochwertiger Güter. Andererseits gehört zu einer Bewertung von Klimaschutzmaßnahmen auch die Betrachtung der Kosten des Nichthandelns, z.B. durch Verlust an Gesundheit und Wohlbefinden, Verlust natürlicher Lebensräume und deren (unversehrter) Ressourcen.

Aus diesem Grund sollen im hiesigen Kapitel, wie im Vertrag mit der IZES gGmbH vorgesehen, die wesentlichen Mechanismen für Klimaschutzmaßnahmen dargestellt und daraufhin untersucht werden, ob sie Spielraum für eine weitere Ausschöpfung bieten und welche Konsequenzen daraus resultieren könnten.

Die verschiedenen Typen von Klimaschutzmaßnahmen werden aus unterschiedlichen „Töpfen“ (insbesondere Steuern und Umlagen) gespeist, deren Aufkommen und Verwendung jedoch nicht vollständig öffentlich gemacht werden, so dass dies hier nicht gänzlich dargestellt werden kann. Dies trifft insbesondere für den „Fonds de financement des mécanismes de Kyoto“ zu: Dieser Fonds (auch Fonds Climat et Energie genannt), dessen Basis mit der „Loi du 23 décembre 2004“ (Mémorial A – n° 210 du 30 décembre 2004, Art. 22) gelegt wurde, dient im Wesentlichen zur Finanzierung der Kyoto-Mechanismen und von inländischen Klimaschutzmaßnahmen. Seine Ausgaben und Einnahmen sind keiner regelmäßigen Veröffentlichungspflicht unterlegen – insbesondere der Bericht des luxemburgischen Rechnungshofes aus dem Jahr 2014 veröffentlichte Daten bzgl. der Einnahmen und Ausgaben des Fonds, die allerdings nur bis zum Jahr 2012 reichen. Diese zeigen (vgl. Abbildung 11), dass der Fonds seit dem Jahr 2008 ein ständig wachsendes Guthaben aufweist.

Abbildung 11: Situation des Fonds Climat et Energie bis Ende 2012

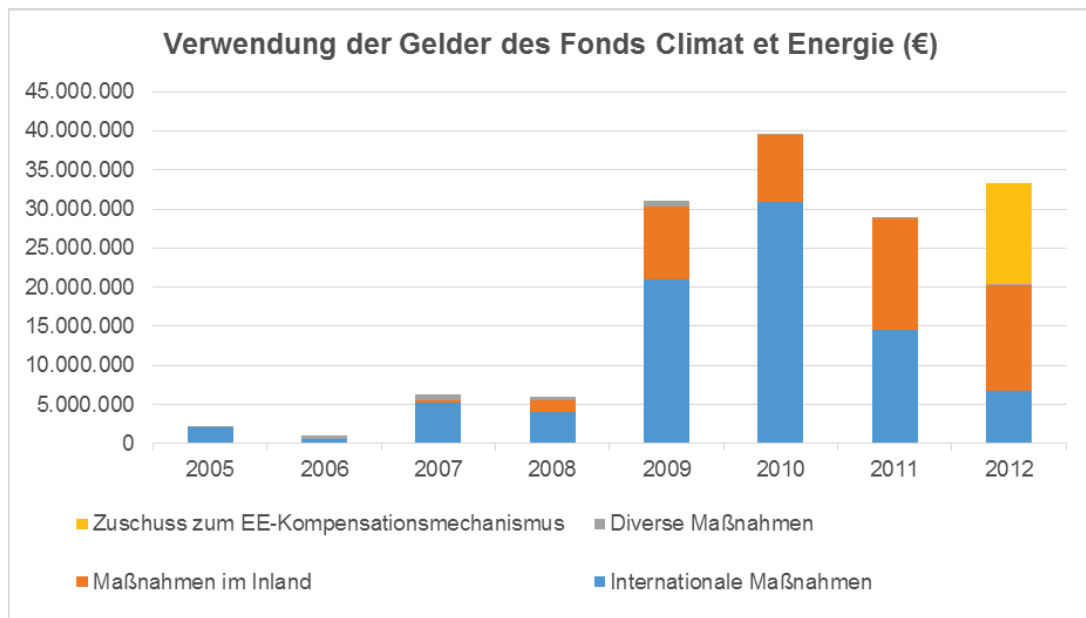


Quelle: Cour des Comptes 2014, S. 28

Seit 2008 stammen jeweils gut zwei Drittel seiner Einnahmen aus der sog. „Contribution changement climatique“, d.h. aus den Verkäufen von Fahrzeugtreibstoffen und jeweils von 40% der „taxe véhicules routiers“. Die Ausgaben haben insbesondere seit 2009 zugenommen und variieren zwischen knapp 30-40 Mio. Euro. Dabei treten starke Schwankungen bei der Verwendung der Gelder auf. Im Jahr 2010 hatte vor allem die Finanzierung der diversen flexiblen Klimaschutzmechanismen mit rd. 30 Mio. € den größten Anteil, der seither allerdings sehr stark zurückgegangen ist. In den Jahren 2011 und 2012 nahm die Finanzierung verschiedener inländischer Klimaschutzmaßnahmen mit jeweils ungefähr 14 Mio. Euro einen bedeutsamen Part ein. Im Jahr 2012 wurde auch der sog. Kompensationsmechanismus zur Finanzierung der EE im Strombereich mit 13 Mio. Euro kofinanziert (Vgl. Abbildung 11). Zumindest auf der Basis der Werte bis 2012 inklusive zeigt sich, dass dieser Fonds Spielraum für einige weitere (u.a. die hier beschriebenen) Klimaschutzmaßnahmen lässt.

Der benannte Kompensationsmechanismus („mécanisme de compensation“) entspricht in vieler Hinsicht der deutschen EEG-Umlage und soll im Folgenden näher erläutert werden. Daher werden im Folgenden beide Begriffe für diesen verwendet.

Abbildung 12: Verwendung der Gelder des Fonds Climat et Energie



Quelle: Cour des Comptes 2014, S. 26; Darstellung: IZES gGmbH

3.1 Der EE-Kompensationsmechanismus

Die Vergütung zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien und KWK erfolgt in Luxemburg auf Basis eines Einspeisetarifes. Der so erzeugte Strom muss von den Stromversorgungsunternehmen zu den (festgelegten) Vergütungssätzen aufgekauft werden. Die Differenz zwischen den zu zahlenden Vergütungen und dem „Marktwert“ des Stromes wird über eine Umlage von allen Endverbrauchern getragen („mécanisme de compensation“).

Die Höhe der Umlage wird jährlich vom Institut Luxembourgeois de Régulation (ILR) im Dezember für das darauf folgende Jahr anhand von Prognosen festgelegt, wobei auch Überschüsse oder Fehlbeträge der vorangegangenen Jahre einfließen sowie ein „Zuschuss des Staates“ (Contribution de l’Etat) berücksichtigt wird.

Konkret wird die Umlage aus folgenden Positionen berechnet:

Tabelle 6: Berechnung Umlage 2015

<i>Prognosen</i>	<i>2015</i>
Verbrauch [kWh]	6.184.676.476
Produktion (MDC) [kWh]	561.441.590
Nettokosten [EUR]	73.584.733,00
Fehlbetrag Vorjahr [EUR]	2.000.000,00
Staatl. Zuschuss [EUR]	-29.450.000,00
Umlagebetrag [EUR]	46.134.733,00

Quelle: (ILR, Annexe au règlement E14/54/ILR du 22 décembre 2014 fixant les taux de contribution au mécanisme de compensation pour l'année 2015, 2014)

Die Höhe der jeweiligen Umlage hängt im Wesentlichen von den (Netto-)kosten, Prognosefehlern aus den Vorjahren sowie dem Zuschuss des Staates ab, die jährlich zum Teil erheblichen Schwankungen unterliegen. Die Menge des Letztverbrauches spielt kaum eine Rolle für die Umlage, da sie nur geringeren Schwankungen unterliegt.

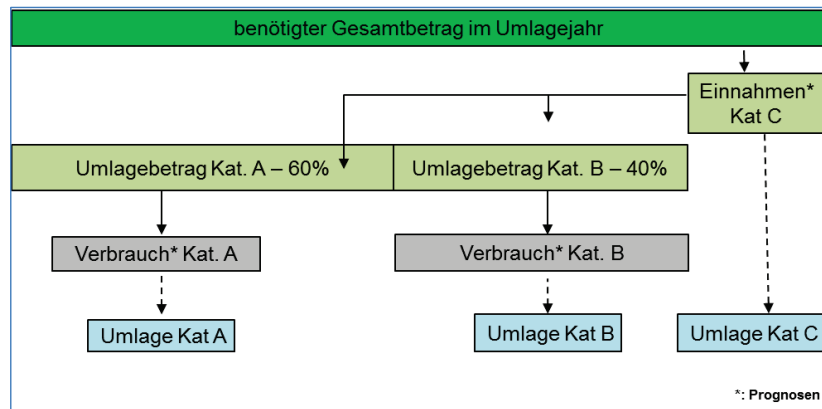
Aus diesen Annahmen über den zu vereinnahmenden Umlagebetrag wird die Umlage (seit 2006) für drei Kategorien festgelegt:

- Kategorie A: Endverbraucher mit einem Jahresverbrauch von bis zu 25 MWh
- Kategorie B: Endverbraucher mit einem Jahresverbrauch von über 25 MWh, sofern sie nicht der Kategorie C angehören
- Kategorie C: Endverbraucher, die grundsätzlich der Kategorie B angehören, jedoch mit der Regierung eine (mit einer Sanktionsklausel zu versehende) Vereinbarung getroffen haben, ihre Energieeffizienz wesentlich zu verbessern.

Die Kostenverteilung auf die Endverbraucherkategorien erfolgt gemäß Abbildung 13. Zunächst wird der gesamte Bedarf für das kommende Jahr ermittelt. Danach werden die Einnahmen der Kategorie C abgezogen, indem man den prognostizierten Verbrauch mit der festgelegten Umlage von 0,75 €/MWh multipliziert. Der verbleibende Restbetrag wird im Verhältnis 60/40 auf die Kategorien A und B verteilt und durch den jeweiligen, erwarteten Verbrauch³⁶ der Kategorien geteilt. Der Quotient bestimmt die Umlage der jeweiligen Kategorie.

³⁶ Grob: Kat. B doppelter Verbrauch von Kat. A

Abbildung 13: Schematische Darstellung der Berechnung des „mécanisme de compensation“



Darstellung: IZES gGmbH³⁷

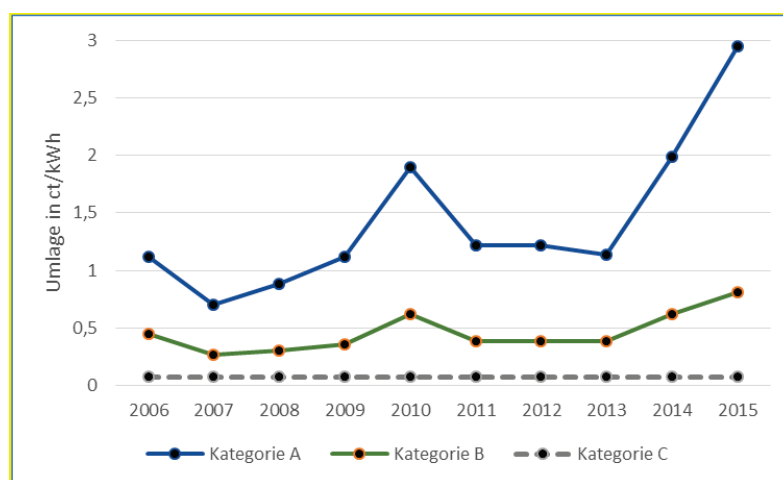
Die Entwicklung der EE-Umlage wird nachfolgend dargestellt und auf die jeweiligen Schwankungen bzw. Gründe für die Veränderungen eingegangen.

3.1.1 Historische Entwicklung und aktuelle Höhe der „EE-Umlage“

Bis zum Jahr 2005 gab es nur eine einheitliche Umlage: Seit dem Jahr 2006 wird die Umlage für die oben genannten Kategorien A bis C bestimmt. Sie entwickelte sich in den letzten zehn Jahren wie in Abbildung 14 illustriert. Die Differenzen zwischen den einzelnen Kategorien sind eine Folge der Berechnungssystematik (siehe Abbildung 13), die die Umlage der Kategorie C fixiert und den Restbetrag stärker auf die Kategorie A verteilt. Betrachtet man die Anteile der jeweiligen Kategorien und deren Beitrag zur Einnahmenseite des jeweiligen Jahres (vgl. Abbildung 15), so wird die Kostenverteilung deutlich:

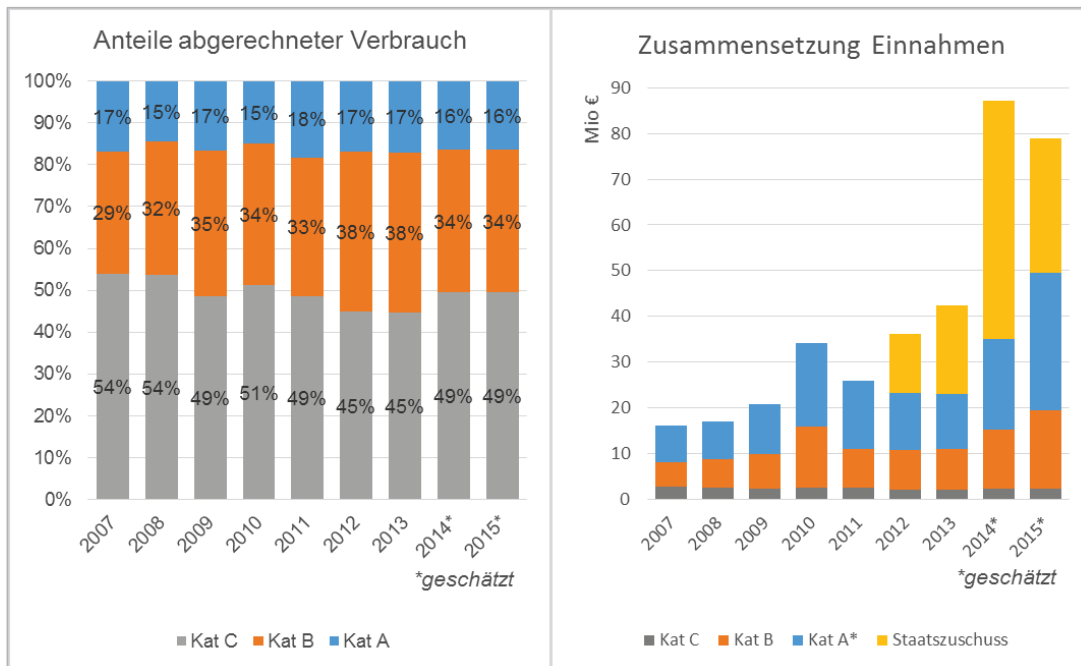
Bleiben die zur Berechnung herangezogenen Verbrauchsmengen über die Jahre auf einem ähnlichen Niveau, so unterscheiden sich die vereinnahmten Gesamtbeträge der einzelnen Kategorien entsprechend der jeweiligen Umlagenhöhen. Auch fällt auf, dass der benötigte Gesamtbetrag in den Jahren 2014 und 2015 gegenüber 2013 stark angestiegen ist.

Abbildung 14: Entwicklung Umlage



³⁷ Eigene Darstellung auf Basis Art. 21 Abs. 3 des Règlement grand-ducal du 9 décembre 2005 modifiant le règlement grand-ducal du 22 mai 2001 concernant l'introduction d'un fonds de compensation dans le cadre de l'organisation du marché de l'électricité.

Abbildung 15: Anteile Kategorie an (abgerechneten) Verbrauch und (verbuchten) Einnahmen



Quelle: eigene Darstellung auf Basis „lettre circulaire, ILR“, 2014/15 geschätzt anhand Prognose und Umlagebetrag

Wie bereits in Tabelle 6 dargestellt, bestimmt sich der Umlagebetrag aus mehreren Bestandteilen, die für den Gesamtbetrag verantwortlich sind. Für die Umlagen 2013 bis 2015 verteilen sich die einzelnen Positionen wie in Tabelle 7 dargestellt.

Tabelle 7: Prognoserechnung Umlagen 2013-2015

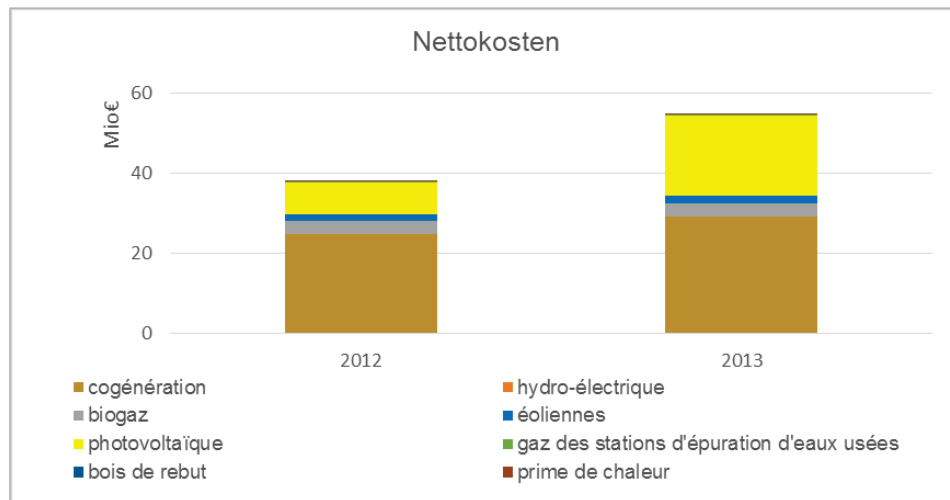
Prognosen	2015	2014	2013
Gesamtverbrauch [kWh]	6.184.676.476	6.088.196.364	6.022.000.000
Produktion (MDC) [kWh]	561.441.590	560.858.889	497.000.000
Nettokosten [EUR]	73.584.733	68.390.298	39.600.000
Fehlbetrag Vorjahr [EUR]	2.000.000	17.500.000	2.800.000
Staatl. Zuschuss [EUR]	-29.450.000	-52.000.000	-19.500.000
Umlagebetrag [EUR]	46.134.733	33.890.298	22.900.000

Quelle: (ILR, Annexe au règlement E14/54/ILR du 22 décembre 2014 fixant les taux de contribution au mécanisme de compensation pour l'année 2015, 2014), (ILR, Annexe au règlement E13/44/ILR du 20 décembre 2013 fixant la contribution au mécanisme de compensation pour l'année 2014, 2013) (ILR, Annexe au règlement E12/47/ILR du 27 décembre 2012 fixant la contribution au mécanisme de compensation pour l'année 2013, 2012)

Für das Jahr 2015 fällt auf, dass der veranschlagte staatliche Zuschuss gut 22,5 Mio € niedriger ausfällt als im Jahr 2014.

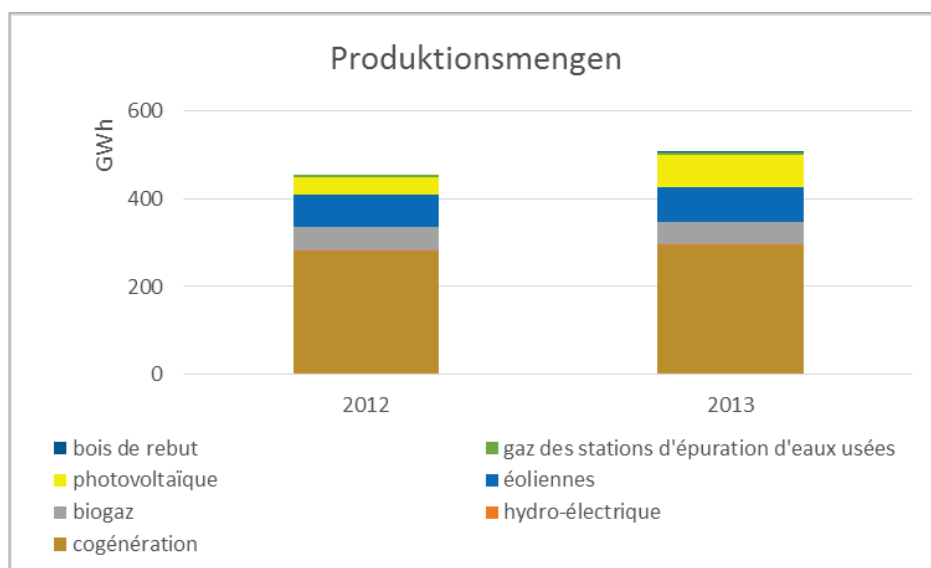
Demgegenüber ist der Fehlbetrag aus dem Vorjahr in der Umlagenberechnung 2014 um 15 Mio € höher als 2015 und 14,7 Mio € höher als bei der Umlage 2013. Dieser Betrag resultiert im Wesentlichen aus einem sehr starken Anstieg an Erzeugung aus Photovoltaik zu einem relativ hohen Einspeisetarif:

Abbildung 16: Nettokosten je Energieträger, eigene Darstellung



Quelle: (ILR, www.ilr.public.lu, 2014)

Abbildung 17: geförderte Produktionsmenge, eigene Darstellung



Quelle: (ILR, www.ilr.public.lu, 2014)

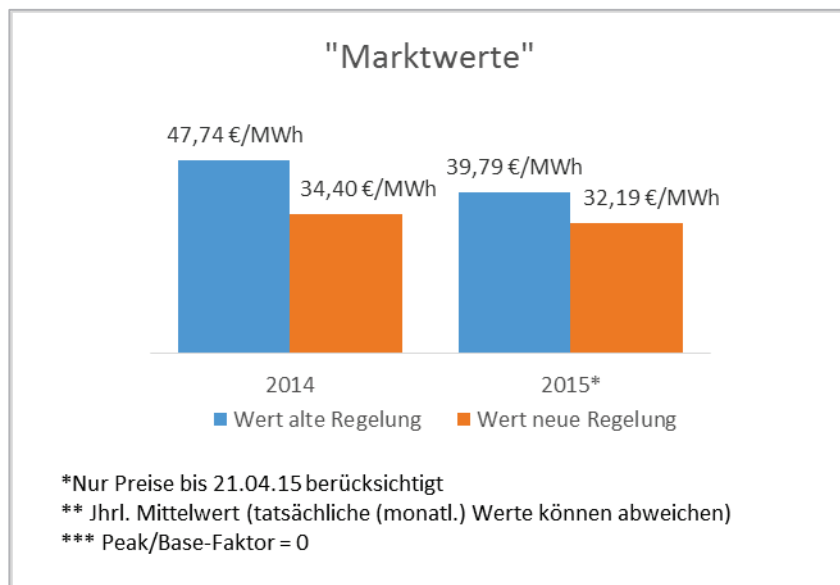
Ein weiterer Faktor, der für den sprunghaften Anstieg der Nettokosten verantwortlich ist, ist die Änderung der Berechnungsmethode der „Marktwerte“, d.h. der Beträge, die sich die Stromversorgungsunternehmen durch die vermiedene Strombeschaffung durch die Einspeisung von Erneuerbaren anrechnen lassen müssen. So wurde die Berechnung des zugrundeliegenden Großhandelspreises für die Jahre ab 2014 grundlegend geändert. Wurde der Preis vorher über Futures abgebildet, die eine mittelfristige Beschaffungsstrategie unterstellen³⁸, wird der Preis nun über Monatsmittelwerte des Spotmarktes abgebildet³⁹.

³⁸ (Grand-Duché, Règlement grand-ducal du 31 mars 2010 relatif au mécanisme de compensation dans le cadre de l'organisation du marché de l'électricité Art. 6, 2010)

³⁹ (Grand-Duché, Règlement grand-ducal du 1^{er} août 2014 relatif à la production d'électricité basée sur les sources d'énergie renouvelables ..., 2014)

Da die Futures für die Jahre 2014/15 überbewertet waren, ergibt sich durch die Änderung der Berechnungsmethodik ein Effekt von nochmals ca. 7,5 Mio. Mehrkosten für das Jahr 2014. Konkret änderte sich der zur Berechnung verwendete Großhandelspreis im Rahmen der Nettokosten durch die neue Berechnungsmethodik wie in Abbildung 18:

Abbildung 18: „Folgen“ der neuen Berechnungsmethode der Marktwerte für die Jahre 2014 & 2015



Quelle: eigene Darstellung auf Basis Daten EEX

Für den signifikanten Anstieg der Nettokosten sind somit größtenteils Einmaleffekte verantwortlich, bei denen davon auszugehen ist, dass sie in ähnlicher Form zukünftig nicht mehr in dieser Größenordnung auftreten werden. So wurde bei den Vergütungen entsprechend gegengesteuert und ein Degressionspfad eingebaut. Bei den Marktwerten wurde die (damalige) Überbewertung der Derivate durch die Neugestaltung der Berechnungssystematik abgebaut. Sie befinden sich nun auf einem Niveau, bei dem grundsätzlich davon auszugehen ist, dass sich der Marktwert nicht signifikant verringern wird. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass sich die zu deckenden Nettokosten für den Bestand nicht wesentlich ändern werden. Für die Umlage bedeutet dies, dass die absolute Höhe maßgeblich von der Höhe der „contribution de l’Etat“ abhängt, die im Jahr 2015 ca. 40% der Kosten abdeckt. Diese ist zusammen mit der Berechnungsstruktur der Umlage⁴⁰ für den Anstieg der Umlage von 2014 auf 2015 verantwortlich:

Tabelle 8: Anstieg der Umlage von 2014 auf 2015 für die Kategorien A und B

*Prognosen	Nettokosten [€]	staatl. Zuschuss [€]	Umlagebetrag inkl. Nachholungen [€]	Umlage Kat A [ct/kWh]	Umlage Kat B [ct/kWh]
2014	68.390.298	52.000.000	33.890.298	1,990	0,620
2015	73.584.733	29.450.000	46.134.733	2,950	0,810
Steigerung	7,60%	-43,37%	36,13%	48,24%	30,65%

⁴⁰ Kat. C fix, Rest 60/40, siehe auch Abbildung 13.

3.1.2 Zukünftige Entwicklung der „EE-Umlage“ bei verschiedenen Ausbauszenarien

Wie im vorangegangenen Kapitel bereits erläutert, ist der signifikante Anstieg der Umlage im Jahr 2014 zurückzuführen auf eine sehr hohe Vergütung und Zubau von Photovoltaik und daraus resultierend auf einen sehr hohen Fehlbetrag aus dem Jahr 2013 sowie der Bereinigung der Marktwerte. Dieser Effekt wurde teilweise durch einen außerordentlich hohen staatlichen Zuschuss kompensiert. Die Reduktion des Zuschusses führt im Jahr 2015 dazu, dass die Umlage in den Kategorien A und B wesentlich stärker angestiegen ist als die Nettokosten der Stromproduktion durch Erneuerbare.

Für die Entwicklung der EE-Kosten durch einen weiteren Ausbau soll anhand der folgenden Szenarien verdeutlicht werden. Dabei wird in allen Szenarien davon ausgegangen, dass der staatliche Zuschuss im Rahmen des „mécanisme de compensation“ wie im Jahr konstant 29,5 Mio € p.a. beträgt.

- Szenario A: Zubau entsprechend dem Luxemburger Aktionsplan
- Szenario B: Zubau mit doppelter jährlicher Menge an installierter Leistung von Wind und PV gegenüber Szenario A
- Szenario C: Zubau analog zu Szenario B, jedoch mit einem „X-Faktor“⁴¹ von 0,7. Der X-Faktor beschreibt die Stärke der Degression der PV-Vergütung und kann nach der derzeitigen Regelung Werte zwischen 0,7 und 1 annehmen. Dabei bewirkt 0,7 eine starke, 1 eine langsame Degression der PV-Vergütung. Diese jährliche Anpassung stellt ein bedeutendes Instrument zur Anpassung der Vergütungshöhen an die Preisentwicklung der Photovoltaikkosten dar.

Der Zubau erfolgt dabei linear über die jeweiligen Jahre und verteilt sich wie folgt:

	<i>alle Szenarien</i>	<i>Szenario A</i>	<i>Szenario B+C</i>
Art	[MW p.a.]		
Großwasserkraft	1,2		
Kleinwasserkraft	0,1		
Wind		10,3	20
Biogas	1,4		
Photovoltaik		2,5	5
Biomasse	1,0		

Tabelle 9 beschreibt den gesetzlich vorgegebenen Degressionspfad der EE-Vergütungen bis zum Jahr 2020.

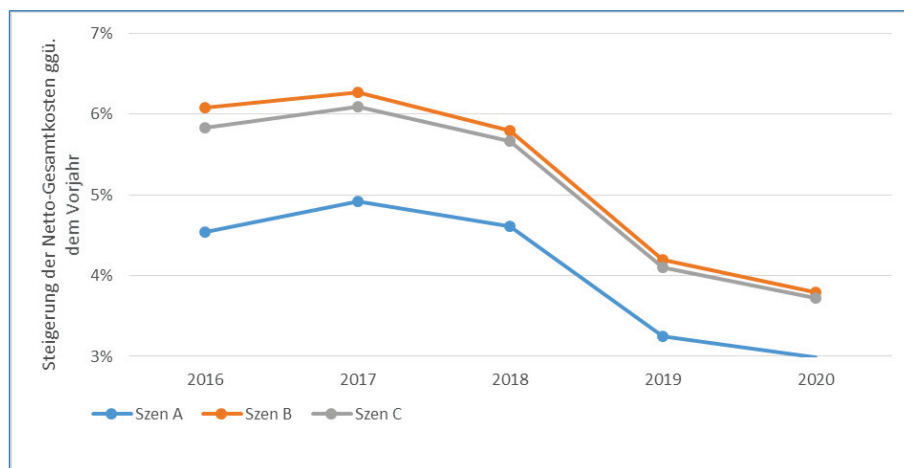
*Tabelle 9: gesetzlich vorgegebener Degressionspfad
der EE-Vergütungen bis 2020*

	<i>[€/MWh]</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>	<i>2016</i>	<i>2017</i>	<i>2018</i>	<i>2019</i>	<i>2020</i>
PV ≤ 30 KW	(X = 1)	240,2	216,5	192,7	169,0	145,2	121,4	97,7
	(X = 0,7)	168,2	151,5	134,9	118,3	101,6	85,0	68,4
Wind		92,0	91,8	91,5	91,3	91,1	90,9	90,6
Wasser	≤ 300 KW	180,0	179,6	179,1	178,7	178,2	177,8	177,3
	300 ≤ 1.000 KW	150,0	149,6	149,3	148,9	148,5	148,1	147,8
	1.000 ≤ 6.000 KW	125,0	124,7	124,4	124,1	123,8	123,4	123,1
Biogas	≤ 150 KW	192,0	191,5	191,0	190,6	190,1	189,6	189,1
	150 ≤ 300	181,0	180,5	180,1	179,6	179,2	178,7	178,3
	300 ≤ 500	171,0	170,6	170,1	169,7	169,3	168,9	168,4
	500 ≤ 2.500	153,0	152,6	152,2	151,9	151,5	151,1	150,7

	[€/MWh]	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Klärgas	*Altanlage	65,0	64,8	64,7	64,5	64,4	64,2	64,0
	keine Altanlage	120,0	119,7	119,4	119,1	118,8	118,5	118,2
feste Biomasse	<= 1.000	163,0	162,6	162,2	161,8	161,4	161,0	160,6
	1.000 <= 10.000	143,0	142,6	142,3	141,9	141,6	141,2	140,9
Restholz	<= 1.000	138,0	137,7	137,3	137,0	136,6	136,3	135,9
	1.000 <= 10.000	118,0	117,7	117,4	117,1	116,8	116,5	116,2

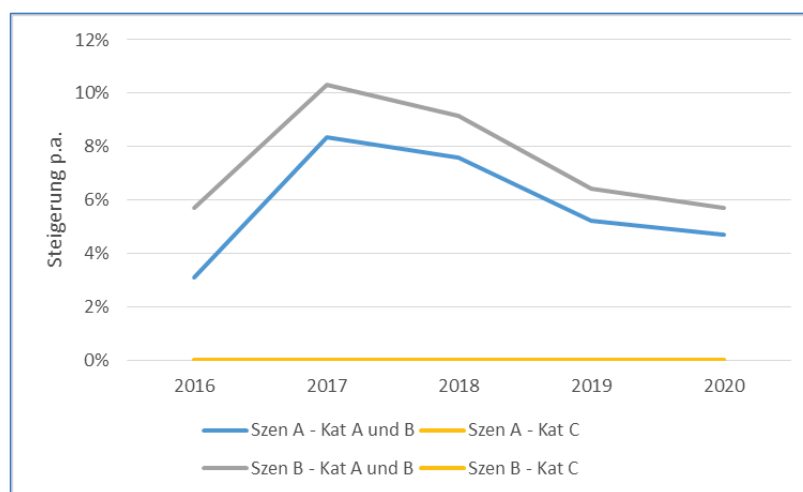
Damit ergeben sich für die Nettokosten, die über die Umlage von allen Endverbrauchern vereinbart werden müssen, die folgenden Veränderungen gegenüber dem Vorjahr (vgl. Abbildung 19): Die Nettokosten im Jahr 2016 steigen gegenüber dem Vorjahr weniger stark an, als im Jahr 2017 gegenüber 2016. Dies ist begründet in den (höheren) Kosten für 2015, die noch eine Nachholung des Fehlbetrages aus der Umlage 2014 beinhalten. Insgesamt sieht man, dass die zusätzlichen Kosten durch einen weiteren Ausbau einen Anstieg zwischen 4 und 6% p.a. bewirken würden.

Abbildung 19: Entwicklung Nettogesamtkosten für die Szenarien A, B und C



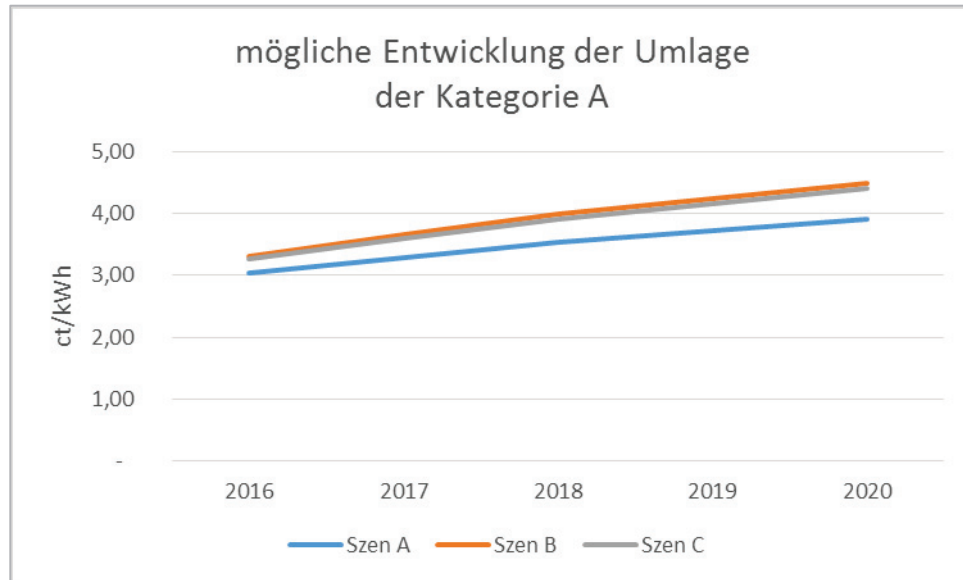
Für die Umlage ergeben sich entsprechend der Umlagesystematik auf die unterschiedlichen Kategorien folgende Steigerungsraten:

Abbildung 20: Steigerungsraten Umlage je Kategorie



Die absolute Höhe der Umlage innerhalb der Szenarien stiege für die Kategorie A von derzeit 2,95 ct/kWh auf bis zu 4,5 ct/kWh an:

Abbildung 21: Entwicklung Umlage Kat. A



Die Entwicklung macht deutlich, dass die Höhe des X-Faktors bei der Degression der Photovoltaikvergütung bis zum Jahr 2020 einen Unterschied von einem Zehntelcent bei der Umlagenhöhe bewirken kann. (Szen B vs. Szen C). Darüber hinaus führt eine Verdoppelung der neuinstallierten Leistung von Wind (20 statt 10 MW pro Jahr und der entsprechenden Steigerung des Anteils der EE-Stromeinspeisung) sowie PV (5 statt 2,5 MW pro Jahr) zu einer Kostensteigerung von ca. 0,3 bis 0,5 ct/kWh (d.h. rd. 3-5 €/MWh) beim nichtprivilegierten Letztverbraucher.⁴² Dies entspricht letztlich den Zusatzkosten der damit einhergehenden zusätzlichen Klimaschutzmaßnahmen. Dabei ist zu beachten, dass die hier vorgenommenen Berechnungen auf der Basis der Annahmen im Luxemburger Aktionsplan bzgl. der Vollbenutzungsstunden vorgenommen wurden. Diese können z.B. mit ~ 1830 Vbh. für Wind und 750 Vbh. für PV als eher niedrig gelten. Insbesondere bei Photovoltaik liegt z.B. die durchschnittliche Vollbenutzungsstundenzahl in der BRD bei ~ 930. Würden hier andere Werte eingesetzt werden, hätte dies sowohl Konsequenzen für die Menge an produziertem EE-Strom als auch für die Umlagenhöhe.

Hieraus ergeben sich die folgenden Maßnahmenvorschläge:

- **Maßnahme EE-Refinanzierungsmechanismen 1:** Der sog. „x-Faktor“ für PV, d.h. die flexible jährliche Anpassung der Degression, sollte als Steuerungsinstrument der Vergütungshöhe (gemäß der Entwicklung der Kosten der Photovoltaik) vorläufig auf jeden Fall ausgenutzt werden; ggf. ist ein gestaffelter Tarif nach Anlagengröße zu erwägen.
- **Maßnahme EE-Refinanzierungsmechanismen 2:** Weiterhin empfiehlt es sich, die Photovoltaikvergütung ausschließlich über (ggf. staffelbare) Einspeisetarife zu gestalten. Diese bieten am ehesten die Gewährleistung dafür, dass Anlagen mit guten Einspeisewerten errichtet werden.
- **Maßnahme EE-Refinanzierungsmechanismen 3:** Im Gegenzug sollte die Vergütung für größere Anlagen als 30 kWp wieder ermöglicht werden. Diese ermöglichen die schnellere Degression der Vergütungen.⁴³

⁴² Bei einem angenommenen Zuschuss von 29,5 Mio €. Würde man diesen Zuschuss bei unveränderter Umlagenberechnung streichen, so betrüge die Umlage im Szen. A 2016 für die Kat. A 5,0 für die Kat. B 1,5 und in der Kat. C 0,075 ct/kWh.

⁴³ Aktuell wird eine Wiederaufnahme der Vergütungszahlungen für Anlagen größer 30 kWp diskutiert, sofern sie von Genossenschaften initiiert werden. Zum Redaktionsschluss dieser Studie lag jedoch noch keine offizielle Bekanntmachung hierzu vor.

- **Maßnahme EE-Refinanzierungsmechanismen 4: Die Daten bezüglich der EE (mindestens auf der Basis des monatlichen Zubaus und der monatlichen Einspeisung) sollten präziser erfasst werden, um eine bessere Datenbasis bezüglich der erzielten Substitutions- und Umweltschutzwirkungen zu bekommen.**

3.2 Exkurs: Die Zusammensetzung des Strompreises und seine Höhe im internationalen Vergleich

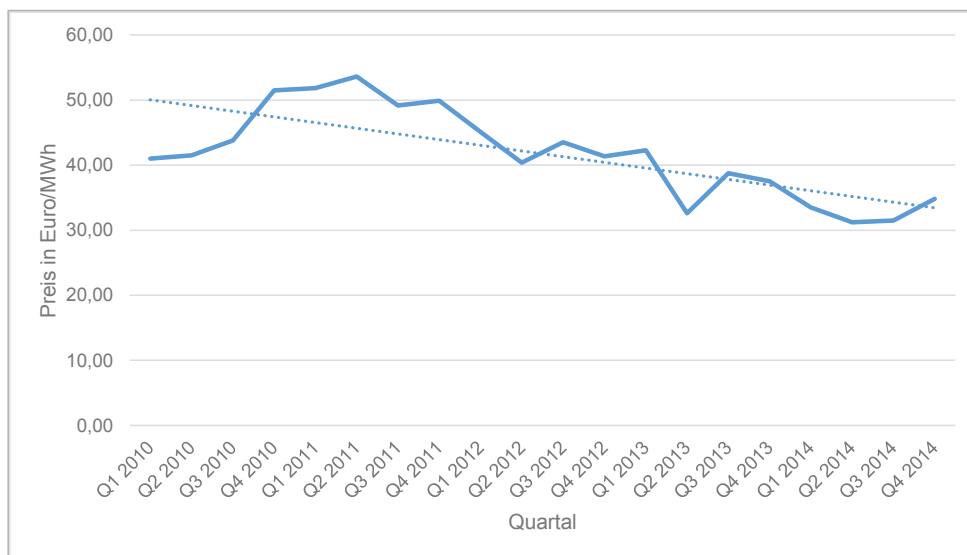
Wie oben beschrieben erfolgt ein nicht unwesentlicher Teil der Refinanzierung der luxemburgischen Klimaschutzmaßnahmen über den Strompreis der Endverbraucher. Dabei werden, wie gezeigt, die verschiedenen Verbrauchertypen in unterschiedlicher Höhe bzw. mit unterschiedlichen Anteilen belastet. Daher soll die Zusammensetzung und Höhe der luxemburgischen Endkundenstrompreise detaillierter analysiert werden.

Der Strompreis setzt sich für alle Stromkunden, unabhängig von der Branche oder der Höhe des jährlichen Stromverbrauchs, aus folgenden Bestandteilen zusammen:

- Kosten für Erzeugung und Vertrieb
- Kosten für die Netznutzung (Transport und Verteilung)
- Steuern und Abgaben

Ein Indikator für die Kosten der Erzeugung ist der durchschnittliche Preis für Baseload-Strom⁴⁴ am Großhandel. Für Luxemburg entspricht dies dem durchschnittlichen Preis für Baseload-Strom am Großhandelsmarkt EPEX-Spot mit einer Handelszone, die neben Deutschland und Österreich⁴⁵ ebenfalls Luxemburg umfasst. Ermöglicht wird dies durch für einen freien Handel ausreichende Übertragungskapazitäten zwischen Deutschland und Luxemburg (ILR 2014). In Abbildung 22 ist die Entwicklung des Preises für Baseload-Strom an der EPEX Spot vom 1. Quartal 2010 bis zum 4. Quartal 2014 dargestellt. Innerhalb dieses Zeitraums ist der Preis von 41 Euro/MWh auf 34,82 Euro/MWh gesunken. Ein hierfür wesentlicher Einflussfaktor ist die in dieser Periode stark angestiegene Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien, welche zu Grenzkosten nahe Null erzeugt wird und somit wie eine horizontale Verschiebung der Angebotskurve wirkt. Der Börsenstrompreis ist entsprechend mit dem EE-Ausbau stetig gesunken (Bundesregierung 2014, S. 37 f.).

Abbildung 22: Entwicklung des durchschnittlichen Preises für Baseload-Strom an der EPEX Spot je Quartal



Quelle: EEX

⁴⁴ Mit Baseload-Strom wird der Bezug von Grundlaststrom bezeichnet, d.h. ein konstantes Leistungsband in einer bestimmten Höhe.

⁴⁵

Die tatsächlichen Kosten für den Bezug von Strom hängen von weiteren kunden- bzw. verbraucher-spezifischen Faktoren wie dem Jahresverbrauch und dem zeitlichen Profil ab. Ein hoher Jahresstromverbrauch führt tendenziell zu geringeren spezifischen Strombezugskosten (in Euro/MWh). Die Kosten für den Vertrieb sinken mit zunehmendem Verbrauch ebenfalls, da mit steigender Bezugsmenge ein eigener Handelsanschluss an den Stromgroßhandel sowie unmittelbar bilaterale Verträge mit Stromerzeugern zunehmend rentabel werden (und der Vertrieb der Energieversorger nicht in Anspruch genommen wird).

Die Kosten für die Nutzung der Netze sind von der Netzebene abhängig, an welche der Verbraucher angeschlossen ist. Großindustrielle Verbraucher sind teilweise direkt an die höchsten Spannungsebenen angeschlossen, wohingegen private Stromverbraucher im Haushaltssektor an der Niederspannungsebene angeschlossen sind. Demzufolge korreliert die Höhe der Anschlussebene typischerweise mit dem Netzbezug und der Netzhöchstentnahme innerhalb eines Jahres. Zur Erhaltung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit stromkostenintensiver Industrien sind diverse Ausnahmeregelungen zur Befreiung von Netznutzungskosten innerhalb der EU möglich. Die resultierenden Kosten zur Erhaltung, Erweiterung sowie für den Umbau des Versorgungsnetzes müssen dann allerdings von den nicht-privilegierten Netznutzern übernommen werden.

Die auf den Stromverbrauch erhobenen Steuern und Abgaben können sehr vielfältig sein. Neben Verbrauchs- oder Umweltabgaben fallen hierunter ebenfalls Umlagen für die Refinanzierung klimaschützender Technologien im Strombereich, wie bspw. Erneuerbare Energien oder Kraft-Wärme-Kopplungs-(KWK)-Anlagen. Zur Erhaltung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit stromkostenintensiver Industrien bestehen diverse Ausnahmeregelungen zur Befreiung. Für Stromverbraucher, die nicht von sonstigen Abgaben, Steuern und Umlagen befreit sind, entstehen zusätzliche Kosten durch die Übernahme der durch die Privilegierung ausfallenden Zahlungen.

3.2.1 Analyse der Endverbraucherstrompreise

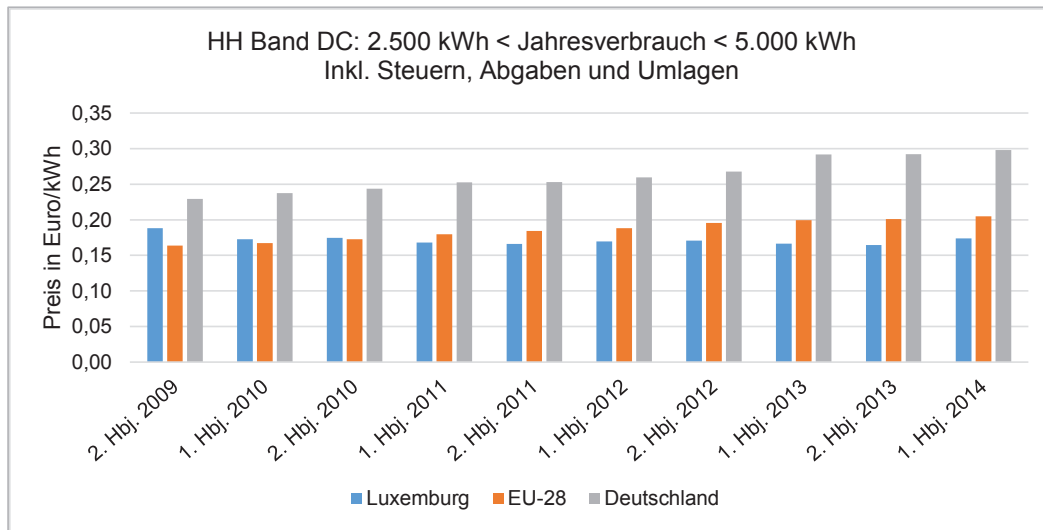
Im folgenden Teil der Strompreisanalyse werden die Bestandteile sowie die absolute Größenrelation des Haushalts- und Industriestrompreises von Luxemburg, Deutschland und dem Durchschnitt der EU-28 betrachtet und miteinander verglichen. Der statistische Dienst „Eurostat“ der Europäischen Kommission bietet hierfür eine geeignete Datenbasis für alle Mitgliedsstaaten.

3.2.1.1 Analyse des Haushaltsstrompreises

Die Eurostat-Statistik unterscheidet zwischen den Verbrauchergruppen „Industrie“ und „Haushalte“ sowie in jeder Gruppe nach verschiedenen Bändern, geordnet nach dem Jahresverbrauch an elektrischer Energie. Der durchschnittliche Jahresverbrauch pro Haushalt innerhalb der EU lag im Jahr 2009 bei etwas über 4.000 kWh und damit innerhalb des Bands DC (2.500-5.000 kWh).

Für den Vergleich der Endverbraucherpreise im Haushalts- und Kleinabnehmersegment sind insbesondere die Endabnahmepreise inklusive zu zahlender Steuern, Abgaben und Umlagen von Interesse. Hierbei ergibt sich für den Vergleich zwischen Luxemburg, Deutschland und Europa die in Abbildung 23 dargestellte Preisentwicklung. Dabei zeigen sich signifikante Unterschiede zwischen Luxemburg und Deutschland. Demzufolge liegt der Strompreis für Haushalte mit durchschnittlichem Jahresverbrauch in Deutschland etwa 70% über dem in Luxemburg im 1. Halbjahr 2014. Der Durchschnitt innerhalb der EU-28 liegt etwa 17% über dem von Luxemburg.

Abbildung 23: Strompreis inkl. Steuern, Abgaben und Umlagen für Haushalte mit einem Jahresverbrauch von 2.500-5.000 kWh



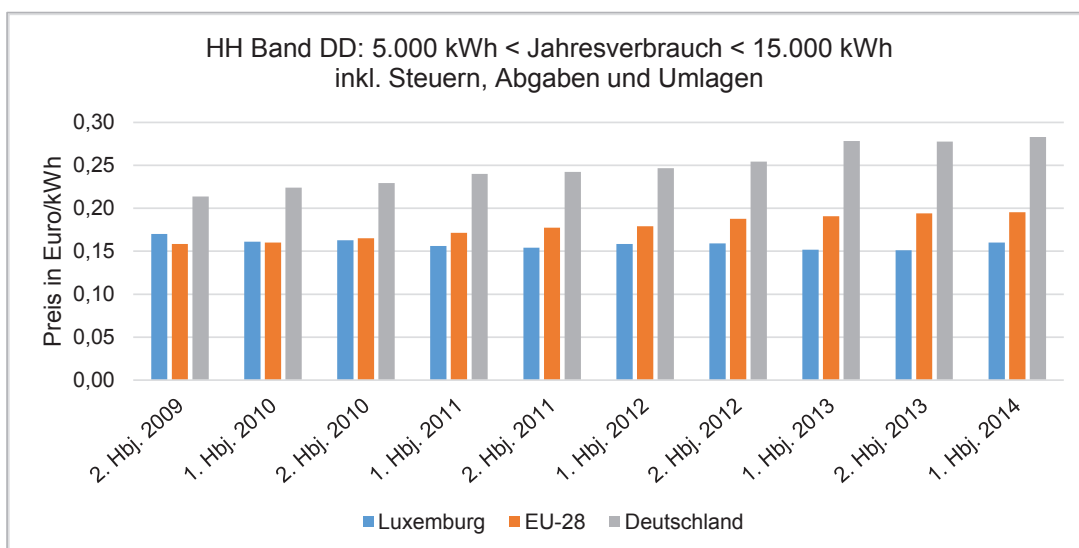
Quelle: Eurostat

In Vergleich mit den Eurostat-Daten bezüglich der Strompreise ohne staatlich bedingte Nebenkosten, die sich alle ungefähr auf demselben Niveau bewegen, werden mehrere Beobachtungen deutlich:

- Durch den Einbezug von Steuern, Abgaben und Umlagen ergibt sich eine sehr deutliche Differenz zwischen dem Strompreis für Haushalte in Deutschland und in Luxemburg.
- Der Strompreis inkl. Steuern, Abgaben und Umlagen liegt in Luxemburg deutlich unterhalb des europaweiten Durchschnitts.

Ein Vergleich mit den Preisen für das sog. „Haushaltsband DD“ (d.h. mit einem Jahresverbrauch von 5.000-15.000 kWh) bestätigt die genannten Beobachtungen (siehe Abbildung 24). Daraus lässt sich schließen, dass die im europäischen Vergleich geringen HH-Strompreise in Luxemburg auf Grundlage der sehr geringen staatlich bedingten Nebenkosten und nicht auf Grund geringer Stromerzeugungs- und -vertriebskosten entstehen.

Abbildung 24: Strompreis inkl. Steuern, Abgaben und Umlagen für Haushalte mit einem Jahresverbrauch von 5.000-15.000 kWh



Quelle: Eurostat

Wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben setzt sich der Strompreis aus den Teilen Energieerzeugungs- und Vertriebskosten, Netznutzungskosten sowie Steuern und Abgaben zusammen. Der Vergleich der exakten Strompreisbestandteile für Haushalte mit durchschnittlichem Verbrauch belegt ebenfalls, dass die Kosten für Erzeugung und Vertrieb annähernd identisch sind. In Folge der unterschiedlichen Netzstruktur in Deutschland und Luxemburg sind die Kosten für die Netznutzung ebenfalls unterschiedlich, jedoch auf einem vergleichbaren Niveau. Während die weiteren Komponenten des Strompreises in Luxemburg in den betrachteten Jahren annähernd konstant bei etwas über 2 ct/kWh geblieben sind, sind die auf den Stromverbrauch erhobenen Steuern, Abgaben und Umlagen in Deutschland von etwa 8 auf 14 ct/kWh gestiegen. Zurückzuführen ist dies unter anderem auf die zwischen 2007 und 2013 von 1,01 ct/kWh auf 5,28 ct/kWh gestiegene Umlage zur Förderung des Ausbaus Erneuerbarer Energien (EEG-Umlage).

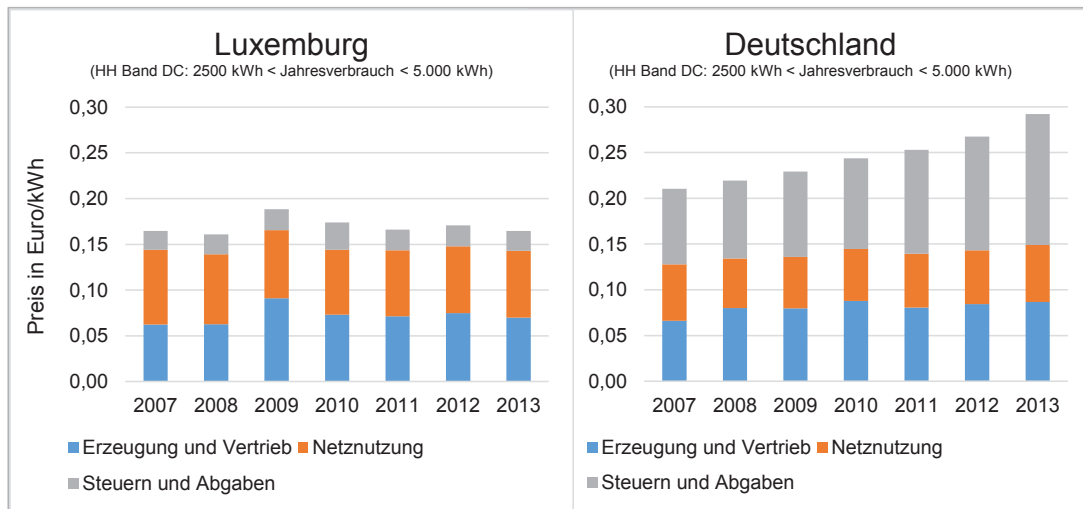
In diesem Zusammenhang sind wichtige Fakten zu beachten⁴⁶:

- Ein relevanter Betrag der EEG-Umlage ist auf die Privilegierung der stromkostenintensiven Industrie zurückzuführen, die zu einer Übernahme der ausgefallenen Zahlungsbeiträge durch die nicht-privilegierten Letztverbraucher führt. Dieser betrug im Jahr 2013 etwa 1,04 ct/kWh bei einer Umlage von 5,28 ct/kWh (ca. 20%) und im Jahr 2014 etwa 1,35 ct/kWh bei einer Umlage von 6,24 ct/kWh (ca. 22%).
- Die Stromgestehungskosten Erneuerbarer Energien sind in den vergangenen Jahren rapide gesunken. So ist bspw. der durchschnittliche Vergütungssatz für PV (Neu- und Bestandsanlagen) von 50 ct/kWh in 2008 auf 32 ct/kWh in 2013 gefallen (Wirth 2015). Da zukünftig mit weiter sinkenden (realen) Kosten durch technische Fortschritte und Lerneffekte in der Anlagenproduktion zu rechnen ist, sollten die durchschnittlichen Vergütungssätze ebenfalls stetig sinken.
- Die steigende Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien führt zu einem preissenkenden Effekt auf dem Stromgroßhandel (Merit-Order-Effekt, Abkürzung MOE⁴⁷). Der Merit-Order-Effekt wirkt dem Anstieg des Endkundenpreises durch die Zahlung der EEG-Umlage durch sinkende Strombezugs-kosten entgegen. Für Haushalte verbleibt in der Summe aktuell ein annähernd gleicher Strompreis, jedoch mit leicht sinkender Tendenz. Für privilegierte Stromverbraucher, welche ausschließlich einen sehr geringen Bruchteil der EEG-Umlage zahlen, ergibt sich hingegen in der Summe eine Preissenkung. Bei voller Umlagenbefreiung liegt diese in etwa in der Höhe des Merit-Order-Effektes.
- Der zukünftige Gesamteffekt des Ausbaus der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien auf den Strompreis für nicht-privilegierte Kunden hängt zum einen von der Entwicklung der Stromgestehungskosten und zum anderen von der weiteren Entwicklung des Merit-Order-Effektes ab. Im Jahr 2014 verringerte sich die EEG-Umlage erstmals, worauf folgend ebenfalls ein großer Teil der Stromvertriebe ihre Tarife leicht absenkte.

⁴⁶ vgl. IZES (2014a) und Mayer (2014)

⁴⁷ Preissenkender Effekt am Stromgroßhandel, der durch Erneuerbaren-Energien-Strom mit sehr niedrigen Grenzkosten verursacht wird. Über die Signifikanz des Effektes herrscht in der Wissenschaft Einigkeit. Für die Quantifizierung des Effektes gibt es jedoch noch keinen wissenschaftlichen methodischen Konsens (vgl. Bundesregierung 2014, S. 38).

Abbildung 25: Strompreisbestandteile in Luxemburg und Deutschland
für Haushalte mit einem Jahresverbrauch von 2.500-5.000 kWh



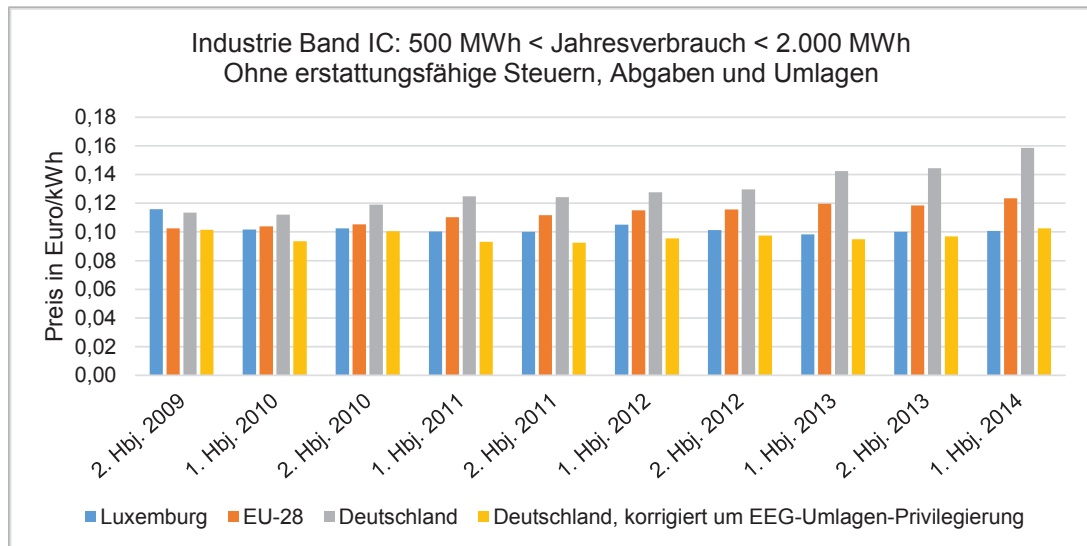
Quelle: Eurostat

3.2.1.2 Analyse des Industriestrompreises

Die Eurostat-Statistik unterscheidet zwischen den industriellen Verbrauchergruppen ebenfalls nach verschiedenen Bändern, geordnet nach dem Jahresverbrauch an elektrischer Energie. Für Industrieunternehmen mit einem Jahresverbrauch von über 70.000 MWh sind für einige EU-Mitgliedstaaten, darunter auch Luxemburg, jedoch keine Daten mehr verfügbar, da innerhalb dieses Verbrauchsbandes nur wenige Unternehmen existieren. Um Rückschlüsse auf unternehmensspezifische Daten zu vermeiden, werden diese Statistiken nicht veröffentlicht. Aus diesem Grund bleibt die folgende Analyse auf die Betrachtung des Industriebandes IC (500-2.000 MWh Jahresverbrauch) sowie des Bandes IE (20.000-70.000 MWh Jahresverbrauch) beschränkt.

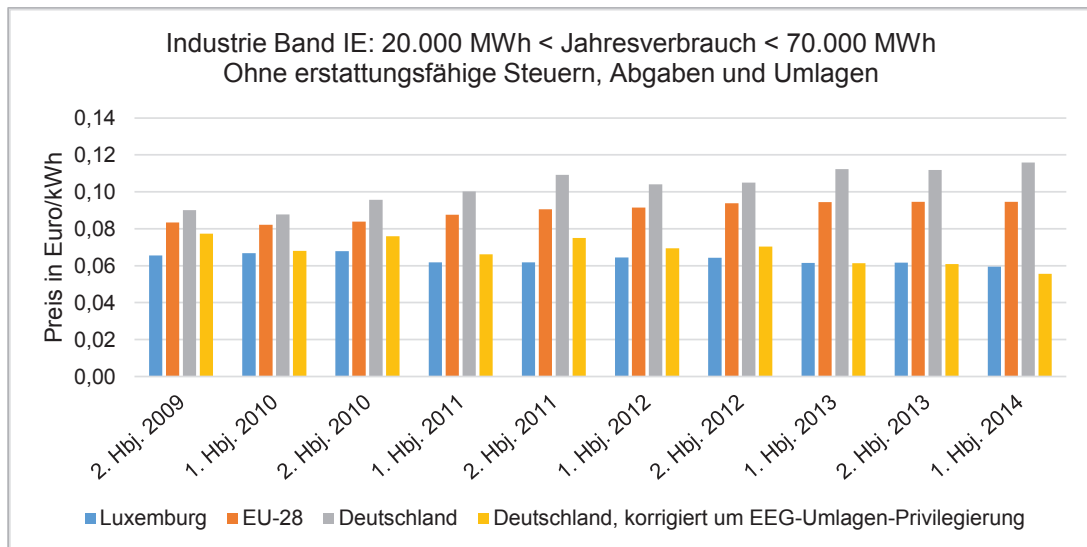
Die Kosten für Industrieunternehmen beinhalten zusätzliche Bestandteile, bestehend aus Steuern, Abgaben und Umlagen. Jedoch sind hiervon einige stromkostenintensive Unternehmen in Deutschland und in Luxemburg (vgl. Kap. 3.1.1), die sich im internationalen Wettbewerb befinden, teilweise bis stark befreit. Ein Problem der Eurostat-Statistik besteht jedoch laut FÖS (2014) darin, dass die in Deutschland umfangreichen Ausnahmen zur Zahlung der EEG- und KWKG-Umlage sowie hinsichtlich der Stromsteuer nur unzureichend berücksichtigt sind. Grund hierfür ist eine durchschnittliche Berücksichtigung der EEG-Umlage von etwa 4 ct/kWh, was jedoch stark von der tatsächlichen Zahlungsverpflichtung eines privilegierten Unternehmens abweicht. Um dies zu korrigieren, wurde auf der Grundlage der Eurostat-Statistik eine eigene Berechnung des Strompreises inkl. erstattungsfähigen Steuern, Abgaben und Umlagen durchgeführt. In Abbildung 26 und Abbildung 27 sind die Statistiken von Eurostat und die eigenen Berechnungen der Strompreise inklusive der Industrieprivilegierung (gemäß §§ 63ff. EEG 2014) in Deutschland dargestellt.

Abbildung 26: Strompreis inkl. erstattungsfähige Steuern, Abgaben und Umlagen für Industrieunternehmen mit einem Jahresverbrauch von 500 bis 2.000 MWh



Quelle: Eurostat

Abbildung 27: Strompreis inkl. erstattungsfähige Steuern, Abgaben und Umlagen für Industrieunternehmen mit einem Jahresverbrauch von 20.000 bis 70.000 MWh



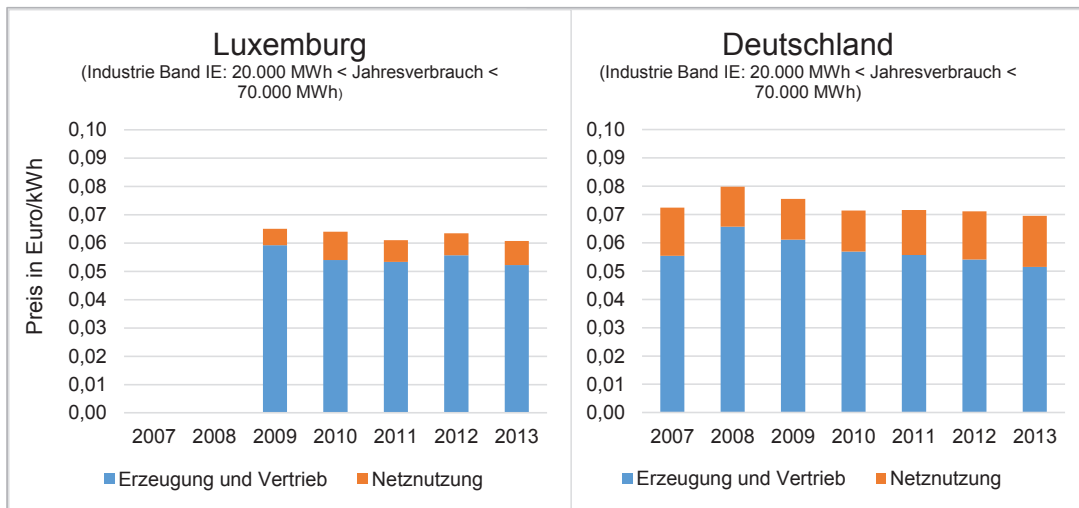
Quelle: Eurostat

Besonders auffällig sind die laut der Eurostat-Statistik in Deutschland in den vergangenen Jahren stark angestiegenen Strompreise, die deutlich über dem EU-Durchschnitt liegen. Werden diese um die Industrieausnahmen zur Befreiung der EEG-Umlagenzahlung bereinigt⁴⁸ (der jeweils rechte, gelbe Balken in einem Halbjahr), liegen die Industriepreise für Deutschland auf einem ähnlichen Niveau wie in Luxemburg, wobei beide sehr deutlich unterhalb des EU-28-weiten Durchschnitts liegen. Hier zeigt sich erneut, dass sich Unternehmen aus beiden Ländern an demselben Großhandelsmarkt beschaffen.

⁴⁸ Die Bereinigung erfolge anhand der folgenden Annahmen: Unternehmen mit einem Verbrauch von 0,5-2 GWh zahlen 10% der EEG-Umlage für den Verbrauch oberhalb von 1 GWh, Unternehmen mit einem Verbrauch von 20-70 GWh zahlen 10% der EEG-Umlage für den Verbrauch oberhalb von 1 GWh und für den Teil oberhalb von 10 GWh 1% der EEG-Umlage.

Die Statistik offenbart auch, dass der zunehmende Merit-Order-Effekt bei gleichzeitiger Befreiung von den Förderkosten für den EE-Ausbau, verglichen mit den übrigen Mitgliedsstaaten der EU-28, zu sehr geringen Stromkosten für Industrieunternehmen führt. In der Analyse ist zu beachten, dass die Netzkosten zwar mit einbezogen wurden, jedoch auch für diesen Kostenbestandteil Ausnahmeregelungen für stromkostenintensive Industrieunternehmen in Deutschland bestehen (§19 Strom-NEV).

Abbildung 28: Strompreisbestandteile in Luxemburg und Deutschland für Industrieunternehmen mit einem Jahresverbrauch von 20.000-70.000 MWh, ohne Steuern und Abgaben



Quelle: Eurostat

Werden die Kosten für die Netznutzung vom Industriestrompreis in Deutschland abgezogen, sinken die Stromkosten und nähern sich nochmals dem durchschnittlichen Stromgroßhandelspreis (vgl. Abbildung 28, ausschließlich blaue Balken) an. In diesem Fall würden die Kosten in Deutschland sogar knapp unter die Kosten in Luxemburg fallen. Aus der Strompreisanalyse für Industrieunternehmen lässt sich festhalten, dass die tatsächlichen Kosten für die Unternehmen in bedeutendem Umfang von den Ausnahmeregelungen zur Zahlung der Förderkosten für EE, der Stromsteuer sowie der Netznutzungs-entgelte abhängig sind. Ist ein Unternehmen in Deutschland privilegiert, liegen die Stromkosten auf einem Niveau mit denen in Luxemburg, wobei beide sehr deutlich unterhalb des Durchschnitts in der EU-28 liegen.

3.2.1.3 Zwischenfazit

Die Auswertungen der Eurostat-Statistiken zum Strompreis für Haushalte haben gezeigt, dass dieser in Luxemburg um einen bedeutenden Betrag niedriger ist als z.B. in Deutschland. Die Differenz ist hauptsächlich auf die hohen Anteile an Steuern, Abgaben und Umlagen zurückzuführen, wobei in den letzten Jahren insbesondere die Umlage zur Förderung des Ausbaus der Stromerzeugung auf Basis Erneuerbarer Energien angestiegen ist. Durch sinkende Stromgestehungskosten für Erneuerbare Energien ist zukünftig in Deutschland mit abnehmenden absoluten Umlagenhöhen zu rechnen; in Luxemburg ist davon auszugehen, dass diese Entwicklung zeitversetzt ebenso eintritt. Gegenwärtig ist für Luxemburg zu konstatieren, dass ein verstärkter Zubau relativ betrachtet geringere Steigerungen der Umlagenhöhe verursacht. Die Industriekunden in Luxemburg sind einerseits nur in sehr geringem Maß zur Zahlung der EEG-Umlage verpflichtet, profitieren jedoch andererseits von den sinkenden Preisen durch den sog. Merit-Order-Effekt am gemeinsamen Stromgroßhandel. Daher erfahren diese eine Senkung des Kostenbestands „Bezugs-/Erzeugungskosten“ in einer ähnlichen Höhe wie die privilegierte Industrie in Deutschland. Aufgrund der beschriebenen geringen Strombezugskosten bei gleichzeitig geringer staatlicher Belastung liegt der Strompreis für Haushalte in Luxemburg deutlich unterhalb des EU-28-weiten Durchschnitts.

4 FAZIT: WIE MEHR KLIMASCHUTZ MÖGLICH UND FINANZIERBAR IST

Der Preis des Klimaschutzes wird im Wesentlichen durch die Kosten des Nichthandelns und den Verzicht auf die Vorteile einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Wirtschaft bestimmt. Daher erscheint es – nach den Erfahrungen mit den extremen Wetterereignissen (weitweite Allzeithitzerekorde mit Dürren, Wassermangel und Waldbränden) – angemessen, die Belange des Klimaschutzes politisch sehr hoch auf die Agenda zu setzen und entsprechend ambitionierte Maßnahmen umzusetzen.

Dieser Bericht hatte zur Zielsetzung, weitere Klimaschutzmaßnahmen für Luxemburg in den Sektoren der Wärmenutzung (insbesondere im Gebäudebestand) und in der Landwirtschaft zu identifizieren und damit Anregungen zur Erreichung der luxemburgischen Klimaschutzziele zu geben. Weiterhin beschäftigt er sich mit den in Luxemburg gewählten Finanzierungsmechanismen für Klimaschutzmaßnahmen und deren Auswirkungen.

Im Folgenden sollen zusammenfassend die in diesem Bericht genannten Empfehlungen aufgelistet werden. Diese sind nach den verschiedenen Themenbereichen gegliedert.

- **Maßnahme Klimaschutzpolitik 1:** Eine bestmögliche Ausschöpfung der hier zusätzlich möglichen Handlungsfelder (erzeugungssseitige Stromeffizienz und Ausbau der Erneuerbaren Energien) anstreben.
- **Maßnahme Klimaschutzpolitik 2:** Luxemburg sollte eine zügige und ambitionierte Reform des Emissionshandels noch vor 2020 anstreben, bei der einerseits die Menge der verfügbaren Zertifikate signifikant eingeschränkt wird und ein beschleunigter Ausbau der EE zur Stromerzeugung von der Menge der verfügbaren Emissionen bzw. Zertifikate abgezogen wird.
- **Maßnahme Klimaschutzpolitik 3:** Generell sollte die Erarbeitung und Verabschiedung eines ambitionierten Klimaschutzgesetzes angestrebt werden, in dem die verschiedenen quantifizierten Klimaschutzziele bis 2050 gesetzlich verankert und mit gezielten und koordinierten Maßnahmen hinterlegt werden.
- **Maßnahme Klimaschutzpolitik 4:** Auch die Einführung einer generellen CO₂-Steuer auf Brennstoffe (im Nicht-ETS-Bereich) zur Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen sollte angestrebt werden.
- **Maßnahme Klimaschutzpolitik 5:** Weiterhin sollte eine transparente und regelmäßige Evaluierung von allen Effizienzmaßnahmen einschließlich Förderprogrammen angestrebt werden.
- **Maßnahme Wärmesektor 1:** Erweiterung (oder Veröffentlichung) des bestehenden Datenbestandes bzgl. Gebäudestruktur und Energieverbräuchen.
- **Maßnahme Wärmesektor 2:** An erster Stelle sollte die Erstellung detaillierter Analysen des Wärmebedarfs als notwendige Grundlage für weitere Maßnahmen erfolgen. Auf dieser Basis sollte eine integrierte Wärme- und Wärmenetzstrategie erarbeitet werden.
- **Maßnahme Wärmesektor 3:** Anhand dieser Wärmekataster können differenzierte Strategien für das Heben von Einsparpotentialen und eine umweltfreundliche Bereitstellung von Wärme erarbeitet werden.
- **Maßnahme Wärmesektor 4:** Gerade in Bezug auf den Gebäudebestand und den möglichen Neubau wäre die Schaffung eines Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetzes hilfreich.
- **Maßnahme Wärmesektor 5:** Zur Unterstützung der oben genannten ordnungspolitischen Maßnahmen können Förderprogramme für Wärmespeicher, Pilotvorhaben von integrativen EE-Wärmenetzen und zum Austausch von Holzheizungen mit unzureichenden Wirkungsgraden und von Stromheizungen aufgelegt werden.
- **Maßnahme Wärmesektor 6:** Die bestehende Förderung der Solarthermie sollte um Elemente bzgl. der Nutzung von Solarthermie im industriellen Bereich, der Einbindung in Wärmenetze und einer stärker leistungsabhängigen Förderung ergänzt werden.
- **Maßnahme Wärmesektor 7:** Um ein bedarfsgerechtes Förderprogramm ausgestalten zu können, ist zu empfehlen, eine Bestandsaufnahme der zu substituierenden Einzelfeuerungsanlagen inklusive ihrer Wirkungsgrade, Nutzungsweisen und Holzverbräuche durchzuführen. Eine Möglichkeit, einen Anreiz zu schaffen, wäre die Einführung eines „Abwrackprogramms“ für besonders ineffiziente Einzelfeuerungsanlagen, wie es in der Automobilindustrie bereits durchgeführt wurde.

- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 1:** Zukünftige Versiegelungen von Flächen im Wald sind zu vermeiden und Kohlenstoffsinken wie den Wald oder auch den Holzbau zu fördern (siehe Maßnahmen Holzbau).
- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 2:** Ähnlich wie bei der Waldwirtschaft ist in der Landwirtschaft die wichtigste Maßnahme eine Vermeidung der Versiegelung von landwirtschaftlichen Flächen. Hierdurch werden neben der Vermeidung des Verlustes der Kohlenstoffsinke auch indirekte Landnutzungsänderungen in anderen – z.B. tropischen – Ländern vermieden.
- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 3:** Eine gezielte Förderung moderner Düngetechnik in der Landwirtschaft ist erforderlich. Zusätzlich sollte regelmäßig in Schulungen über die neuesten Entwicklungen der Landtechnik informiert werden.
- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 4:** Zusammen mit den Akteuren der Landwirtschaft wird der landwirtschaftliche Rechtsrahmen auf europäischer und nationaler Ebene hinsichtlich der Vorzüglichkeit organischer Düngemittel überarbeitet.
- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 5:** Wegen der positiven Auswirkungen auf das THG-Minderungspotential wird vorgeschlagen, für Biogaskleinanlagen bis 75 kW mit mindestens 80% Substrateinsatz von Gülle und Festmist eine eigene Vergütungsstufe einzuführen und diese auf einen auskömmlichen Betrag festzusetzen. Bei geringen Auswirkungen auf die Umlage sind die THG-Minderungspotentiale der Güllevergärung sehr hoch.
- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 6:** Die Landwirtschaft wird hinsichtlich klimaschonender Anbauverfahren in regelmäßigen Veranstaltungen und durch zu erstellende Informationsmaterialien geschult.
- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 7:** Im Rahmen von landwirtschaftlichen Schulungen und Informationsmaterialien werden die Landwirte in Luxemburg hinsichtlich einer klimaschonenden Viehhaltung unterrichtet. In einem nationalen Wettbewerb werden die besten Betriebe ausgezeichnet.
- **Maßnahme Land- und Forstwirtschaft 8:** Das Abdecken von Güllelagern wird für neue Güllelager verpflichtend eingeführt. Für bestehende Güllelager wird eine Förderung der Abdeckung ausgesprochen. Das gespeicherte Gas muss einer Biogasverwertung zugeführt werden. Dies sollte durch eine angemessene Vergütung für Gülle-Biogasanlagen honoriert werden.
- **Maßnahme 1 Holzbau:** Die Aufstockung von bestehenden Häusern in Holzbauweise stellt gleichzeitig eine Maßnahme zur Vermeidung der Versiegelung von Naturraumflächen wie zur Speicherung von Holz dar. In einer Studie werden die Aufstockungspotentiale für Geschosse im nachhaltigen Holzbau in luxemburgischen Ballungsgebieten ermittelt und ausgewiesen. Anschließend wird dafür geworben, für die ausgewiesenen Gebiete die vorgeschriebene Geschossanzahl zu erhöhen. Evtl. rechtliche Beschränkungen werden aufgehoben.
- **Maßnahme 2 Holzbau:** Auf Informationsveranstaltungen (z.B. im Rahmen der OEKO-FOIRE) wird für nachhaltige Holzbauweisen geworben. Dabei werden gezielt Stadtplaner, Immobilienentwickler und Architekten angesprochen.
- **Maßnahme EE-Refinanzierungsmechanismen 1:** Der „x-Faktor“ für PV sollte als Steuerungsinstrument des Zubaus vorläufig auf jeden Fall ausgenutzt werden; ggf. ist ein gestaffelter Tarif nach Anlagengröße zu erwägen.
- **Maßnahme EE-Refinanzierungsmechanismen 2:** Weiterhin empfiehlt es sich, die weiteren Vorteile bei der Anschaffung von PV kritisch zu überprüfen und ggf. abzuschaffen!
- **Maßnahme EE-Refinanzierungsmechanismen 3:** Im Gegenzug sollte die Vergütung für größere Anlagen als 30 kWp wieder ermöglicht werden. Diese ermöglichen die schnellere Degression der Vergütungen.⁴⁹
- **Maßnahme EE-Refinanzierungsmechanismen 4:** Die Daten bezüglich der EE (mindestens auf der Basis des monatlichen Zubaus und der monatlichen Einspeisung) sollten präziser erfasst werden, um eine bessere Datenbasis bezüglich der erzielten Substitutions- und Umweltschutzwirkungen zu bekommen.

*

⁴⁹ Aktuell wird eine Wiederaufnahme der Vergütungszahlungen für Anlagen größer 30 kWp diskutiert, sofern sie von Genossenschaften initiiert werden. Zum Redaktionsschluss dieser Studie lag jedoch noch keine offizielle Bekanntmachung hierzu vor.

LITERATURVERZEICHNIS

- BMUB (2014): Aktionsprogramm Klimaschutz 2020. Kabinettsbeschluss vom 3. Dezember 2014.
- BMVBS (2011): Strategische Einbindung regenerativer Energien in regionale Energiekonzepte. Wertschöpfung auf regionaler Ebene. Berlin, September 2011.
- Bundesregierung (2014): Zweiter Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“.
- Cour des comptes du Grand-Duché du Luxembourg (2014): Rapport spécial concernant la mise en application du Protocole de Kyoto.
- Diestel, Sylvia, Weimar, Holger (2014): Der Kohlenstoffgehalt in Holz- und Papierprodukten – Herleitung und Umrechnungsfaktoren. Hamburg, Dezember 2014.
- Eufores/eclareon/Fraunhofer ISI/TU Wien. (2015): EU Tracking Roadmap 2015. Keeping track of renewable energy targets towards 2020.
- Eurostat: Statistical office of the European Union. Erreichbar unter: <http://ec.europa.eu/eurostat>
- FhG-ISI et al. (2007): Bestimmung der Potenziale und Ausarbeitung von Strategien zur verstärkten Nutzung von erneuerbaren Energien in Luxemburg. Karlsruhe, den 26.3.2007
- FÖS (2014): Industriestrompreise in Deutschland und den USA. Überblick über Preisniveau, Preiszusammensetzung und Erhebungsmethodik. Kurzanalyse im Auftrag des Bundesverbands Erneuerbare Energien.
- Gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg (2013): 2. Nationaler Aktionsplan Klimaschutz vom 22. Mai 2015.
- Gouvernement du Grand-Duché du Luxembourg (2014): Sous-commission „Préparation du débat d’orientation avec rapport sur l’orientation politique ainsi que le cadre d’action en matière de climat et d’énergie“: Evaluation du 2ème plan d’action national pour la protection du climat. Echange de vues avec Monsieur le Ministre de l’Economie et Monsieur le Secrétaire d’Etat au Développement durable et aux Infrastructures. Luxembourg, den 17.11.2014
- ILR (2014): National Report – English Summary. Institut Luxembourgeois de Régulation.
- IZES (2014a): Auswirkungen einzelner Änderungen im Reg EEG 2014 auf die EEG-Umlage. Kurzstudie im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen.
- IZES (2014b): Review of industry statements concerning the „adverse effects“ of European climate and energy policies.
- IZES (2015): Nutzeffekte von Bürgerenergie. Saarbrücken; September 2015
- IZES, ifeu, IIWH (2014): Regionale Konzepte zum Ausbau der Bioenergieerzeugung aus Holz – nachhaltige und energieeffiziente Strategieentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der Holzkaskadennutzung. Studie unter Förderung des BMWi, Saarbrücken, Heidelberg, Münster
- Löschel, Andreas et al. (2014): Stellungnahme zum ersten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2013. Berlin et al., November 2014.
- Mayer, Johannes N. (2014): Kurzstudie zur historischen Entwicklung der EEG-Umlage. Studie des Fraunhofer ISE.
- NIR (2014): Luxembourg’s National Inventory Report 1990-2012. Submission under the United Nations framework Convention on Climate Change and under the Kyoto Protocol
- Nielsen, Jan-Erik (2013). *Masterplan Danmark*. Bad Staffelstein: 23. Symposium Thermische Solarenergie.
- OECD et al. (2015): Aligning Policies for a Low-carbon Economy. Paris
- SER (2015): Statistik zur Milchproduktion und den Milchbetrieben in Luxemburg
http://www.ser.public.lu/statistik/tier_production/milchlieferrmenge_erzeugerpreis_jahr.pdf 28.5.2015
- Solnet BW (2015): Solare Wärmenetze für Baden-Württemberg. Grundlagen, Potenziale, Strategien. Solites (Steinbeis Forschungszentrum für solare und zukunftsfähige thermische Energiesysteme), o.O.
- Stern, Nicholas (2015): Why are we waiting? The Logic, Urgency, and Promise of Tackling Climate Change. The MIT Press, Cambridge (Ma., USA) & London (England), 2015
- Stryi-Hipp, Gerhard (2013). *Aktivitäten der European Technology Platform on Renewable Heating and Cooling*. 23. Symposium Thermische Solarenergie am 24.4.2013 in Bad Staffelstein.

UBA (2013): Strom- und Wärmeversorgung einer Siedlung bei unterschiedlichen Effizienzstandards. UBA Climate Change 10/2013, Dessau-Roßlau, Juli 2013.

Wirth, Harry (2015): Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland. Studie des Fraunhofer ISE.

World Bank (2012): 4°. Turn down the heat. Why a 4 °C warmer world must be avoided. Washington DC, November 2012.

Wüstenrot Stiftung (Hrsg.) (2014): Solarthermie. Technik, Potenziale, Wirtschaftlichkeit und Ökobilanz für solarthermische Systeme in Einfamilienhäusern. Ludwigsburg.

Internetquellen:

www.agrilexikon.de

www.deutschlandfunk.de/klimaerwaermung-hitzewellen-in-europa-werden-haeufiger.676.de.html?dram:article_id=305705;

www.deutschlandfunk.de/der-klimawandel-und-die-folgen-mehr-unwetter-mehr-hitze.676.de.html?dram:article_id=325063;

www.deutschlandfunk.de/duerre-in-deutschland-anzeichen-der-klimaerwaermung.694.de.html?dram:article_id=328034

www.ecobiogaz.eu

<http://ec.europa.eu/eurostat/de>

www.faz.net/aktuell/wirtschaft/co2-zertifikate-erfolgreich-und-zum-scheitern-verdammt-der-emissionshandel-12186688.html

heatmap.lu/

www.ilr.public.lu

<http://www.ncdc.noaa.gov/sotc/summary-info/global/201507>

particuliers.myenergy.lu/de/finanzielle_unterstuetzung/privatpersonen

www.statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableViewHTML.aspx?ReportId=6151&IF_Language=fr&MainTheme=1&FldrName=4&RFPath=51

www.statistiques.public.lu/stat/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=2066&sCS_ChosenLang=fr

www.statistiques.public.lu/stat/tableviewer/document.aspx?ReportId=8612

<http://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/tricksen-beim-klimaschutz-gelddrucken-im-treibhaus-1.2619248>

www.volker-quaschning.de/datserv/CO2-spez/index.php

www.zeit.de/wirtschaft/2013-02/EU-Emissionshandel-Reform-Kritik

Gesetzestexte und „lettres circulaires“ etc.

Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen

Règlement grand-ducal du 9 décembre 2005 modifiant le règlement grand-ducal du 22 mai 2001 concernant l'introduction d'un fonds de compensation dans le cadre de l'organisation du marché de l'électricité

Règlement grand-ducal vom 30.11.2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation ...

Règlement grand-ducal du 31 mars 2010 relatif au mécanisme de compensation dans le cadre de l'organisation du marché de l'électricité Art. 6, 2010

Règlement grand-ducal du 12 décembre 2012 instituant un régime d'aides pour la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie et la mise en valeur des énergies renouvelables dans le domaine du logement

Règlement grand-ducal du 1^{er} août 2014 relatif à la production d'électricité basée sur les sources d'énergie renouvelables ..., 2014

ILR (2012): **Annexe au règlement E12/47/ILR** du 27 décembre 2012 fixant la contribution au mécanisme de compensation pour l'année 2013, 2012

ILR (2013): **Annexe au règlement E13/44/ILR** du 20 décembre 2013 fixant la contribution au mécanisme de compensation pour l'année 2014

ILR (2014): **Annexe au règlement E14/54/ILR** du 22 décembre 2014 fixant les taux de contribution au mécanisme de compensation pour l'année 2015, 2014

Circulaire n° 3275 du 27 mai 2015 concernant le „Pouvoir de contrôle des communes dans le domaine de la performance énergétique“

*

ANNEXE 3

Note

A Monsieur le Ministre

Concerne: Plan d'implantation général de l'infrastructure publique liée à la mobilité électrique

L'avant-projet du règlement grand-ducal visant à établir une infrastructure publique liée à la mobilité électrique prévoit jusqu'en 2020 la mise en place de 800 bornes de charge. Il est prévu d'installer la moitié des bornes de charges sur les parkings relais et les parkings de co-voiturages au Luxembourg et de distribuer les 400 bornes restantes à proximité de points d'intérêt communaux. L'installation des bornes de charge publiques est réalisée conformément à un plan d'implantation général arrêté et publié sous forme de règlement ministériel (Ministre du Développement durable et des Infrastructures et Ministre de l'Economie). Le plan d'implantation général définit ainsi les parkings relais respectivement parkings de co-voiturage sur lesquels sont installées des bornes de charge publiques ainsi que le nombre de bornes à installer sur chacun de ces parkings. En outre, il définit pour chaque commune le nombre de bornes de charge publiques à installer sur les parkings publics respectivement emplacements de stationnement public de la commune respective.

En attente de l'avis du Conseil d'Etat sur l'avant-projet du règlement grand-ducal en question, la Direction de la planification de la mobilité a réalisé une proposition pour le plan d'implantation général.

Veuillez ainsi trouver, Monsieur le Ministre, dans les paragraphes suivants des explications sur la méthodologie retenue pour calculer le nombre de bornes par parking relais et par commune, des tableaux reprenant les chiffres proposés, ainsi que des cartes illustrant la répartition spatiale des résultats. Puis suit une énumération des points pour information et des points ouverts à trancher concernant la répartition ainsi que les spécificités techniques des bornes de charge.

1. Parkings relais (P+R) et parkings de co-voiturage

1.1. Calcul et résultats

Le tableau 1 énumère les différents parkings relais existants et projetés et donne pour chacun des informations sur la capacité actuelle et projetée, la localisation et le rabattement. Pour la répartition des bornes de charge tous les parkings relais énumérés par le concept P+R (étude finalisée en 2012) sur le territoire du Grand-Duché ainsi que tous les parkings près des gares ferroviaires ont été considérés. Afin d'utiliser les données (nombre d'emplacements de stationnement prévus et date de mise en service estimée) les plus exactes disponibles à l'heure actuelle, une réunion de concertation avec l'Administration des Ponts et Chaussées et les CFL a été organisée en mars 2015.

Selon l'avant-projet du règlement grand-ducal, les 400 bornes de charges sont destinées aux parkings relais et aux parkings de co-voiturage. Il est important de mentionner que jusqu'à présent il n'existe pas de tels parkings dédié au co-voiturage au Luxembourg. Ceci n'exclut pas que dans le futur des emplacements sur un P+R puissent être réservés aux personnes pratiquant le co-voiturage.

En utilisant la capacité projetée en phase finale de chaque P+R, on arrive à répartir de manière proportionnelle les 400 bornes de charge entre les différents P+R. Comme l'avant-projet du règlement grand-ducal prévoit un calendrier de mise en service des bornes selon l'opérabilité du parking relais, le tableau 2 représente une estimation sur les mises en services estimées à l'heure actuelle et indique

combien de P+R devront être équipées par les gestionnaires de réseau de distribution, afin que les seuils fixés pour les années 2016 (50%), 2018 (80%) et 2020 (100%) soient obtenus.

La carte 1 illustre la distribution spatiale des différents parkings relais dans le pays, ainsi que le nombre de bornes prévues pour chaque site. En résumé, les 400 bornes pour les parkings relais qui équivalent à 800 emplacements, représenteront environ 2,86% de tous les emplacements P+R disponibles en phase finale (27.892 emplacements).

1.2. Points pour information

1.2.1. Emplacements des bornes sur un P+R

Selon l'avant-projet du règlement grand-ducal, les bornes de charge publiques doivent être aménagées sur les parkings à un endroit proche de l'accès carrossable et facilement visible pour les utilisateurs potentiels. Nous proposons de remplir ces conditions, mais cependant, ceci n'équivaut pas systématiquement à ce que les emplacements les plus proches des quais du transport en commun soient équipés. Comme dans une première phase les emplacements pour voitures électriques connaîtront probablement un taux d'occupation inférieur aux emplacements réguliers, on conseille que les emplacements de ceux-ci soient décidés cas par cas selon le plan du parking.

1.2.2. Types de bornes de charge

Selon l'avant-projet du règlement grand-ducal des bornes à charge lente ($\leq 3,7$ kW) sont à privilégier, comme sur les parkings relais et les parkings de co-voiturage les voitures y sont garées pendant une longue durée de la journée. Seulement au cas où des opérateurs de systèmes d'autopartage seraient intéressés à exploiter une partie du P+R des bornes à charge accélérée ($\geq 3,7$ kW et ≤ 22 kW) et rapide (≥ 22 kW) pourraient être mis en place.

1.2.3. Bornes de charge déjà installées sur P+R

Sur certains P+R (p.ex. Lorentzweiler Gare ou Bouillon) des bornes de recharge ont déjà été mises en place. Il serait envisageable que si ces bornes sont opérées par le même gestionnaire de réseau de distribution et si le même système de facturation peut être mis en place, alors qu'elles soient considérées comme faisant partie du projet.

1.3. Points à trancher

1.3.1. Possibilité de recharge pour les vélos électriques

A côté des 2 points de charge pour voitures électriques, chaque borne dispose d'une prise standard de 230 V, laquelle pourra être utilisée pour recharger un vélo électrique. Cependant, comme le vélo en question devrait alors être garé sur l'emplacement de stationnement d'un P+R et comme celui-ci ne dispose pas de moyen pour attacher le vélo à un support, ne serait-il pas préférable que la possibilité de recharge des voitures électriques soit désactivée sur les P+R? Il serait ainsi plus opportun de prévoir des moyens de recharge dans des cages à vélos du type „mBox“, qui pourront aussi être installées sur les parkings relais.

1.3.2. Taille minimale des parkings relais

Comme une borne équivaut à deux points de charge et par conséquent à deux emplacements de stationnement, ceci pourrait entraîner que sur des P+R de petite taille la proportion d'emplacements convertis pour les voitures électriques soit élevée. Afin d'éviter que sur des P+R à petite taille une proportion élevée des emplacements soit réservée aux voitures électriques, le modèle de calcul prévoit seulement des bornes de charge pour les P+R disposant en phase finale d'au moins 35 emplacements. Des bornes supplémentaires sont attribuées par tranche de 70 emplacements.

<i>Places d'emplacements prévus</i>	<i>0-34</i>	<i>35-104</i>	<i>105-174</i>	<i>175-245</i>	1 borne par tranche de 70 emplacements
Bornes de charge prévues	0	1	2	4	
Points de charges prévus	0	2	4	6	

Les P+R qui ont un nombre inférieur à 35 emplacements sont aussi visibles sur la carte n° 1. Est-ce que cette limite de 35 emplacements de stationnement est acceptable ou faudra-t-il prévoir un seuil plus bas ou élevé?

1.3.3. *P+R futurs*

L'avant-projet du règlement grand-ducal prévoit dans l'article 8 que le 31 décembre 2020 100% des sites P+R opérationnels devront être équipés avec des bornes de charge. Ceci permet d'équiper aussi des nouveaux projets ou des extensions de P+R dont la mise en service sera après 2020 avec des bornes de charge. Ainsi, la version actuelle du plan d'implantation prévoit que 5 nouveaux projets et 2 extensions soient mis en service après 2020, ce qui équivaldrait à 75 bornes de charge (tableau 2).

1.3.4. *P+R prévus d'être mis hors service*

Il est évident que des P+R, dont la mise hors service est prévue, ne seront pas équipés.

Cependant, vu son rôle important et la capacité de 881 emplacements, il serait envisageable que le P+R à Howald Sud, dont la mise hors service est prévue à long terme mais une date précise n'est pas encore connue, soit équipé avec des bornes de charge.

2. Parkings publics et emplacements de stationnement publics dans les communes

2.1. Calcul et résultats

Les 400 bornes de charge publiques réservées aux communes doivent être aménagées sur les emplacements de stationnement publics et parkings publics à proximité (< 300 m) des points d'intérêts communaux. Ceux-ci sont définis dans l'avant-projet du règlement grand-ducal comme pôle d'attraction d'une commune tel que les quartiers centraux d'une localité, zones d'activité, infrastructures scolaires, sites touristiques, culturels ou sportifs, hôpitaux, commerces, mairies et administrations.

Afin de garantir une distribution équilibrée entre les communes, le nombre de bornes a été calculé grâce à une combinaison du nombre d'habitants et de places de travail estimés pour 2020 (tableau 3). A l'aide du taux de motorisation estimé pour 2020 (723,8 voitures pour 1.000 habitants) un potentiel de voitures particulières a été déduit pour les lieux de résidence. Pour les lieux de travail le potentiel de voitures particulières a été estimé à l'aide du modal split envisagé pour la commune en question. Comme le gouvernement envisage pour 2020 une part de voitures électriques de 10%, le potentiel de voitures électriques par habitants et par places de travail a ensuite pu être calculé. Les deux valeurs résultantes ont été pondérées en fonction de la classification de la commune. Ainsi, pour les centres de développement et d'attraction (CDA) le potentiel des habitants est évalué à 20% et celui des places de travail à 80%. Pour les communes prioritaires et les communes complémentaires les proportions entre les deux potentiels sont 40% et 60% pour les premiers et 70% et 30% pour les dernières. Finalement, le nombre de bornes pour chaque commune a été calculé à l'aide d'une répartition proportionnelle en fonction de la somme du potentiel pondéré. Pour éviter que les petites communes ne soient pas pénalisées, un minimum d'une borne par commune a été fixé suite à une entrevue avec le SYVICOL le 3 octobre 2013. Le site à Belval est considéré comme CDA et ainsi le nombre de bornes à installer a été calculé selon la même démarche.

La carte 2 montre le nombre de bornes destinées aux parkings publics ou la voirie publique de chaque commune. Afin de mieux visualiser la distribution des bornes entre les différentes communes, dont la surface varie fortement, la carte 3 montre la densité de bornes par 10 km². Les trois territoires des villes de Luxembourg et d'Esch/Alzette ainsi que le site de Belval sont les seuls dont la densité des bornes par 10 km² est supérieure à 10.

2.2. Points pour information

2.2.1. Possibilité de recharge pour les taxis électriques

M. Max Nilles (direction de la navigation intérieure et logistique) a exprimé lors d'un entretien le souhait d'équiper les files de taxis avec des bornes à charges rapides afin que des taxis électriques puissent y recharger rapidement. On propose de veiller à ce que le règlement grand-ducal en question permette cette possibilité et que les communes puissent donner leur accord pour un équipement des files de taxis sur leur territoire.

2.2.2. Types de bornes de charge

Le type de charge est à choisir en fonction de la durée de chargement moyenne attendu respectivement de la limitation de durée de stationnement sur cet emplacement. Comme on estime que pour la plupart des emplacements proches des points d'intérêts communaux, la durée de stationnement est inférieure à 3-4 heures, on propose que la majorité des bornes de recharge réservées aux communes soit à charge accélérée ($\geq 3,7$ kW et ≤ 22 kW) ou rapide (≥ 22 kW). De cette manière, l'utilisateur aura, même pendant une courte durée de stationnement, la possibilité d'augmenter de manière substantielle l'autonomie de son véhicule.

2.3. Point à trancher

2.3.1. Possibilité de recharge pour les vélos électriques

Contrairement au cas des parkings relais, il est très probable que les cyclistes veulent utiliser les bornes de charge publique proches des points d'intérêts communaux pour recharger leur vélo électrique (pedelec ou ebike). Comme les bornes prévues disposent de cette fonctionnalité, il est opportun d'offrir ce service aux cyclistes, même si pas tous les vélos électriques disposent de la possibilité de lier leur batterie directement à une prise de charge. Pour que les vélos puissent être rechargés, il serait recommandable de prévoir en complément à la borne un support auquel le vélo puisse être attaché. Ainsi, serait-il souhaitable que les bornes aux emplacements publics soient équipées d'un support grâce auquel un vélo pourra être sécurisé et qui pourra en même temps protéger la borne de charge contre des collisions de véhicules?

3. Répartition totale

La carte 4 montre pour chaque commune le montant de bornes prévues sur les parkings relais et les emplacements publics. En matière des communes dont le nombre de bornes prévues publiques est le plus élevé, on observe qu'il s'agit surtout des communes sur le territoire desquelles un projet de P+R de grande ampleur existe: p. ex. Luxembourg, Niederanven, Belval, Pétange, Mertert.

Il est important de rappeler que quand l'élaboration de l'avant-projet du règlement grand-ducal a débuté, on envisageait une part de 10% des voitures électriques des voitures immatriculées au Luxembourg. Cependant les chiffres les plus récents de la SNCA comptent seulement environ 550 voitures électriques et il est ainsi prévisible qu'une part de 10% pour 2020 n'est pas réalisable. C'est-à-dire qu'il est probable que les 1.600 points de charge prévus pour 2020 vont dans une certaine mesure représenter une suroffre par rapport à la demande réelle.

Néanmoins, une infrastructure bien développée de points de charge peut aider à promouvoir davantage la mobilité électrique et à inciter les gens à opter pour des voitures électriques. D'autant plus, comme le plan d'implantation général est arrêté et publié sous forme de règlement ministériel, il sera possible de rapidement modifier pendant les prochaines années la répartition des bornes de charge en fonction de la demande réelle.

4. Prochaines étapes

Après validation des différents points à trancher, on propose de se concerter avec le Ministère de l'Economie pour la finalisation de l'arrêté de règlement ministériel. Ensuite, il est prévu de présenter à l'Administration des Ponts et Chaussées, les CFL et aux gestionnaires de réseau de distribution

l'avancement du projet. Après l'avis du Conseil d'Etat un circulaire aux communes ainsi qu'une réunion d'informations pour les dernières est prévue.

Luxembourg, le 24 juin 2015

Annexes:

- Tableau 1: Répartition des bornes de charge pour les parkings relais
- Tableau 2: Calendrier de mise en œuvre des bornes de charge sur les parkings relais
- Tableau 3: Répartition des bornes de charge pour les parkings publics et la voirie publique
- Tableau 4: Répartition des bornes de charge pour les parkings publics et la voirie publique
- Carte 1: Bornes de charge électrique par parking relais à l'horizon 2020
- Carte 2: Bornes de charge électrique pour les parkings publics et la voirie publique à l'horizon 2020
- Carte 3: Densité des bornes de charge électrique sur voirie publique à l'horizon 2020
- Carte 4: Nombre total des bornes électriques de charge par commune à l'horizon 2020

*

Tableau 1: Répartition des bornes de charge électrique pour les parkings relais

Version du 10.06.2015

Part voitures électriques 2020 [véh.]	10%
Nbre bornes de recharge [bornes]	400

Corridor	Localisation du P+R	Ceinture	Rabattement	Interlocuteurs		Capacité voitures particulières			Nbr bornes de recharge	
				Responsable Site	GRD	2014	Projeté jusqu'à 2020	Projeté phase finale	2014	phase finale Réel
A	Echternach Junglinster Contournement	Frontalière Régionale	Bus Bus	AC Echternach APC	Creos Creos	500 0	500 251	500 251	-	7 4
B	Wasserbillig-Gare Mesenich frontiere Grevemacher Manternach Wecker Betzdorf Roodt-Syre Münsbach	Frontalière	Train	CFL	Creos	77	400	400		6
		Frontalière	Bus	APC	Creos	261	1,500	1,500		21
		Frontalière	Bus	AC Grevemacher	Creos	36	36	36		1
		Régionale	Train	CFL	Creos	19	19	19		0
		Régionale	Train	CFL	Creos	44	44	44		1
		Régionale	Train	CFL	Creos	6	6	6		0
		Régionale	Train	CFL	Creos	64	64	64		1
		Régionale	Train	CFL	Creos	46	46	46		1
		Citadine	Bus/Tram	APC	Creos		2,500	4,000		57
		Höhenhof Kirchberg	Citadine	Bus	FUAK	Creos	0 265 818	500 5,115	500 6,615	-
C	Oetrange Sandweiler/Contem	Régionale Régionale	Train Train	CFL CFL	Creos Creos	59 31	59 41	59 41	-	1 1
						90	100	100	-	2
D	Frisange - Est Frisange - Ouest	Frontalière Frontalière	Bus Bus	APC APC	Creos Creos	268 0	268 500	268 500		4 7
E	Dudelange-Usines Dudelange-Centre Dudelange-Ville Dudelange-Burange Rumelange Tétange Kayl Bettembourg Berchem Kockelscheuer Howald	Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Régionale Régionale Citadine Citadine	Train Train Train Train Train Train Train Train Train Train Bus Bus	CFL AC Dudelange CFL CFL CFL CFL CFL CFL CFL CFL VDL VDL	Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos	268 37 130 142 18 177 21 33 268 175 567 881	768 37 130 142 18 177 21 33 268 175 567 881	768 37 130 142 18 177 21 66 1,065 175 567 881	-	11 1 2 2 0 3 0 1 15 2 8 13
						2,449	2,449	3,279	-	47
F	Belval-Université Belvaux-Soleuvre Oberkorn Raemerich Schiffange Cloche d'Or Bouillon	Frontalière Frontalière Frontalière Régionale Citadine Citadine	Train Train Train Train Bus/Tram Bus	CFL CFL CFL CFL APC VDL	Sudstroum Creos Creos Creos Creos Creos	1,600 21 6 118 0 2,442	1,600 21 6 118 0 1,800 2,442	2,392 21 0 118 0 1,800 2,442		34 0 0 2 26 35
						4,187	5,987	6,779	-	97
G	Differdange Nieder Korn Rodange Lamadelaire Pétange-Nord Pétange-Sud Bascharage-Sanem Dippach-Reckange Leudelange-Gare	Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Frontalière Régionale Régionale Régionale	Train Train Train Train Train Train Train Train Train	AC Differdange CFL CFL CFL CFL AC Pétange CFL CFL CFL	Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos	271 15 166 26 271 69 246 89 76	271 15 1,790 26 271 69 246 89 76	271 15 1,790 26 271 69 246 500 76	-	4 0 26 0 4 1 4 7 1
						1,229	2,853	3,264	-	47
H	Steinfort Kleinbellingen Windhof Capellen Mamer A6 Mamer Gare Bertrange-Strassen	Frontalière Frontalière Frontalière Régionale Régionale Régionale Citadine	Bus Train Train Train Bus Train Train	APC CFL APC CFL APC CFL CFL	Creos Creos Creos Creos Creos Creos Creos	175 138 0 52 0 52 56	249 138 500 52 500 52 56	249 138 500 52 500 52 56		4 2 7 1 7 1 1
						473	1,547	1,547	-	23
I	Schwebach-Pont Quatre-Vents	Régionale Régionale	Bus Bus	APC APC	Creos Creos	0 0	160 125	160 125		2 2
						0	285	285	-	4
J	Troisvierges Maulsmühle Clervaux Wilwerwiltz Wiltz Kautenbach Goebelsmühle Michellau Diekirch Ettelbrück Schieren Colmar-Berg Cruchten Mersch Gare Mersch - Impasse Kayser Mersch - Rond-Point Lintgen Lorentzweiler Walferdange Beggen Dommeldange Gare Centrale	Frontalière Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Régionale Citadine Citadine Citadine Citadine	Train Train	CFL CFL CFL CFL CFL CFL CFL CFL CFL / AC Diekirch APC CFL CFL CFL CFL CFL CFL CFL CFL CFL CFL CFL	Creos Creos	240 12 145 44 192 82 13 18 376 213 36 41 27 115 0 110 177 151 52 160 74 634	240 12 300 84 192 82 13 18 376 486 36 41 27 400 140 100 177 151 52 160 74 634	240 12 300 84 192 82 13 18 376 486 36 41 27 400 140 100 177 151 52 160 74 634		3 0 4 1 3 1 0 0 5 7 1 11 0 6 2 1 3 2 1 2 1 9 63
						2,912	3,795	4,504	-	400
TOTAL PAYS						12,926	23,650	27,892		400

Tableau 2: Calendrier de mise en oeuvre des bornes de charge électrique sur les P+R

Version du 10.06.2015

Site			Interlocuteurs		Disponibilité du site			Nbr bornes de recharge	Disponibilité pour mise en oeuvre			
Corridor	Localisation du P+R	Ceinture	Responsable Site	GRD	Situation actuelle	Travaux prévus	Echéance		2015 - 2016	2017 - 2018	2019 - 2020	Après 2020
A	Echternach Junglinster Contournement	Frontalière Régionale	AC Echternach APC	Creos Creos	Existant Projet	Nouveau site	2015	7	x			
								4	x			
								11	11	0	0	0
B	Wasserbillig-Gare Mesenich frontlière Grevenmacher Manternach Wecker Betzdorf Roodt-Syre Münsbach Höhenhof Kirchberg	Frontalière Frontalière	CFL APC	Creos Creos	Projet Projet	Réaménagement Réaménagement + Nouveau site	2018-2021 2018	6	x			
								21		x		
		Frontalière Régionale	AC Grevenmacher CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	1	x			
								0				
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	1				
								0				
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	1	x			
								1	x			
		Citadine Citadine	APC FUAU	Creos Creos	Projet Projet	Nouveau site + Extension Déplacement site	2020(2500), final(4000) 2017	57			x	
								7		x		
		95	4	34	36	21						
		C	Oetrange Sandweiler/Contern	Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant Existant	- -	2016	1	x	
1	x											
D	Frisange - Est Frisange - Ouest	Frontalière Frontalière	APC APC	Creos Creos	Existant	- Nouveau site	2019-2020	2	2	0	0	
								4	x		0	0
E	Dudelange-Usines Dudelange-Centre Dudelange-Ville Dudelange-Burange Rumelange Tétange Kayl Bettembourg Berchem Kockelscheuer Howald	Frontalière Frontalière	CFL AC Dudelange	Creos Creos	Existant -	-	-	1	x			
								2	x			
		Frontalière Frontalière	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	2	x			
								0				
		Frontalière Frontalière	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	3	x			
								0				
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Projet Projet	Extension -	en suspens en suspens	1				
								15				
		Citadine Citadine	VDL APC	Creos Creos	Existant -	-	-	2	x			
								8	x			
		13	x									
		47	31	0	0	16						
F	Belval-Université Belvaux-Soleuvre Oberkorn Raemerich Schifflange Cloche d'Or Bouillon	Frontalière Frontalière	CFL CFL	Sudstroum Creos	Projet Existant	Extension -	> 2020	34	x			
								0				
		Régionale Citadine	CFL APC	Creos Creos	Existant Projet	-	-	2	x			
								26			x	
		35	x									
		97	55	0	26	16						
G	Differdange Niederkorn Rodange Lamadelaine Pétange-Nord Pétange-Sud Bascharage-Sanem Dippach-Reckange Leudelange-Gare	Frontalière Frontalière	AC Differdange AC Differdange	Creos Creos	Existant Existant	-	-	4	x			
								0				
		Frontalière Frontalière	CFL CFL	Creos Creos	Projet Projet	Réalénagement + Extension -	2017(342), 2019(1790) 2016	26		x	x	
								0				
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	4	x			
								1	x			
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	4	x			
								7				
		1	x									
		47	14	5	21	7						
H	Steinfort Kleinbellingen Windhof Capellen Mamer A6 Mamer Gare Bertrange-Strassen	Frontalière Frontalière	APC CFL	Creos Creos	Projet Existant	Extension -	>2020	4				
								2	x			
		Régionale Régionale	APC CFL	Creos Creos	Projet Projet	Nouveau site -	2019-2020 2019-2020	7				
								1	x			
		Citadine Citadine	CFL CFL	Creos Creos	Existant Existant	-	-	7				
								1	x			
23	5	0	14	4								
I	Schwebach-Pont Quatre-Vents	Régionale Régionale	APC APC	Creos Creos	Projet Projet	Nouveau site Nouveau site	2017 2020	2		x		
								2			x	
J	Troisvierges Maulusmühle Clervaux Wilwerwiltz Wiltz Kautenbach Goebelsmühle Michelau Diekirch Ettelbruck Schieren Colmar-Berg Cruchten Mersch Gare Mersch - Impasse Kayser Mersch - Rond-Point Lintgen Lorentzweiler Walferdange Beggen Dommeldange Gare Centrale	Frontalière Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant Existant	-	-	3	x			
								0				
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	Extension Extension	2017 2017	4		x		
								1		x		
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	3	x			
								1	x			
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	0				
								0				
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	5	x			
								7				
		Régionale Régionale	APC CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	1	x			
								11				
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	0				
								6				
		Régionale Régionale	APC APC	Electris Electris	Projet Projet	Nouveau site Réalénagement	2019 2019-2020	2				
								1				
		Régionale Régionale	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	3	x			
								2	x			
		Citadine Citadine	VDL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	1	x			
								2	x			
		Citadine Citadine	CFL CFL	Creos Creos	Existant -	-	-	1	x			
9												
63	31	6	15	11								
TOTAL PAYS								400	157	47	121	75

P+R prévus opérationnels	39	47	57
Pourcent. à équiper selon RGD	50%	80%	100%
P+R à équiper selon RGD	20	38	57

Tableau 3: Répartition des bornes de charge électrique pour les parkings publics et la voirie publique

Version du 10.06.2015

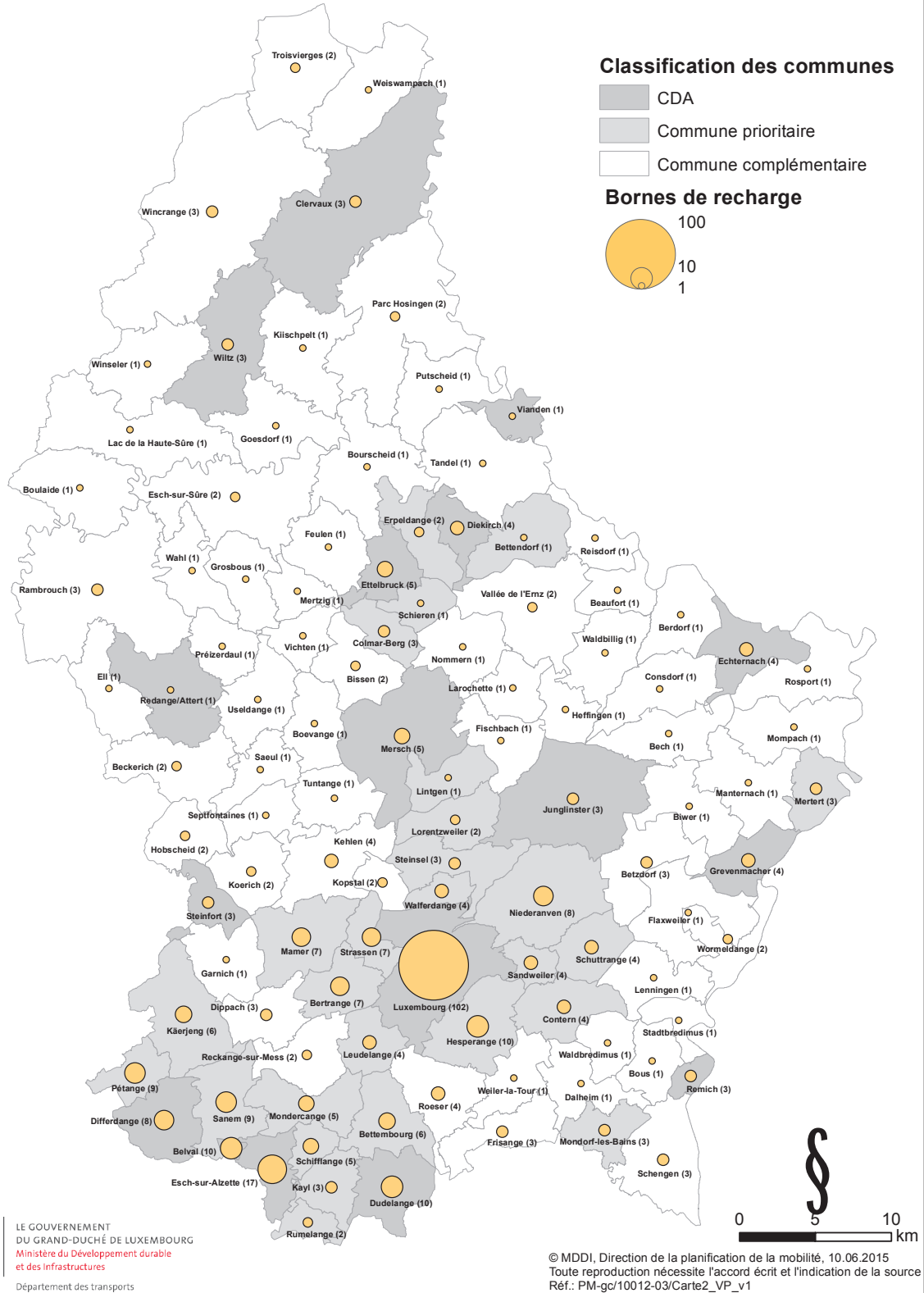
Part voitures électriques 2020			10%		Pondération		Potentiel habitants		Potentiel places de travail							
Nbre bornes de recharge (bornes)			400													
Minimum de bornes par commune			1		Communes prioritaires		40%		60%							
Taux de motorisation 2020 [veh./1000 habitants]			723.8		Communes complémentaires		70%		30%							
Région de développement	Nom de Commune	Classification <small>1= CDA 2= Communes prioritaires 3= Communes complémentaires</small>	Habitants		Places de travail		Calcul par lieu de résidence				Calcul par lieu de travail				Pondération	
			2012 (hab.)	2020 (hab.)	2012 (empl.)	2020 (empl.)	Potentiel voitures particulières	Potentiel e-voitures	Nbr bornes de recharge	Modal Split <small>Proport. véhicules à motorisation électrique</small>	Potentiel voitures particulières	Potentiel e-voitures	Nbr bornes de recharge	Potentiel possible e-voitures	Nbr bornes de recharge	
DCI VDCL	Ville de Luxembourg	1	96.750	115.025	151.196	175.244	83.256	8.326	75	60%	104.546	10.655	140	10.029	102	
	Hesperange	2	13.629	17.799	8.595	10.844	12.883	1.288	12	60%	6.506	651	9	906	10	
	Strassen	2	7.554	10.530	6.430	9.309	7.911	791	7	60%	5.585	559	7	652	7	
	Bertrange	2	6.294	9.075	9.271	11.461	6.568	657	6	60%	6.877	688	9	675	7	
	Ludelingue	2	2.170	3.403	8.906	9.506	2.463	246	2	60%	5.104	510	7	495	4	
REGION SUD	Kaerjeng	2	9.722	10.860	5.743	6.776	7.860	785	7	60%	4.834	480	6	575	5	
	Belval	(1)	1.060	5.630	5.734	16.334	4.075	407	4	60%	10.617	1.062	14	931	10	
	Bettendorf	2	9.963	11.327	6.114	6.547	8.198	820	7	60%	4.256	428	6	583	6	
	Differdange	1	22.345	25.289	6.023	6.438	18.304	1.830	17	60%	4.185	418	6	749	5	
	Dudelange	1	19.592	22.262	8.865	11.220	16.113	1.611	15	60%	7.253	726	10	906	10	
	Esch-sur-Alzette	1	32.222	36.094	19.844	19.844	26.559	2.656	24	60%	12.964	1.298	17	1.568	17	
	Kayl	2	7.887	8.950	1.227	1.491	6.478	648	6	60%	905	97	1	317	3	
	Mondercange	2	6.286	7.041	5.377	5.520	5.086	510	5	60%	3.558	359	5	419	5	
	Pétange	2	16.438	18.043	6.257	6.875	13.060	1.306	12	60%	4.469	447	6	791	9	
	Rumelange	2	5.114	5.728	1.351	1.612	4.146	415	4	60%	1.048	105	1	229	2	
NORDSTAD	Sanem	2	14.837	19.041	5.101	6.758	13.762	1.376	6	60%	4.330	439	6	815	8	
	Schifflange	2	9.419	11.849	2.890	3.708	8.576	858	8	60%	2.410	243	3	488	5	
	Bettendorf	2	154.885	182.714	71.680	83.223	132.248	13.225	120	60%	60.985	6.009	81	8.326	80	
	Cômer-Berg	2	2.505	2.868	710	480	2.077	210	1	60%	332	33	1	314	1	
	Diekirch	2	1.991	2.596	4.968	5.246	1.879	188	2	60%	3.340	341	5	280	3	
VALLEE DE L'ALZETTE	Erpeldange-sur-Sûre	1	6.410	7.554	5.363	5.644	5.468	547	5	60%	3.699	367	5	403	4	
	Ettelbruck	2	2.324	3.211	1.581	2.391	2.324	232	2	60%	1.554	155	2	188	2	
	Ettelbruck	1	8.013	9.377	5.843	5.916	6.787	679	6	60%	3.780	378	5	438	5	
	Schieren	2	1.591	2.472	467	478	1.789	179	2	60%	311	31	1	90	1	
	Lintgen	2	22.834	28.079	18.952	20.061	29.324	2.932	18	70%	13.640	1.364	19	1.489	16	
AIRREGIOUN	Lorentzweiler	2	2.885	3.006	973	945	2.176	218	1	70%	952	96	1	121	1	
	Mersch	2	3.555	4.040	323	705	2.924	292	3	70%	494	49	1	147	2	
	Wallerdange	1	4.216	9.708	4.664	5.017	7.027	703	6	70%	3.512	351	5	421	5	
	Wallerdange	2	4.738	5.428	2.389	2.319	3.389	339	3	1.60%	1.623	163	2	245	3	
	Wallerdange	2	7.404	8.382	2.890	2.895	6.067	607	5	70%	1.964	196	3	360	4	
Mamer Steinfort	Contem	2	26.898	30.865	11.539	11.791	22.123	2.212	20	70%	8.254	825	12	1.319	15	
	Niederanven	2	3.497	4.051	4.542	5.018	2.932	293	3	70%	5.018	501	5	451	5	
	Sandweiler	2	5.475	6.291	11.111	14.000	4.553	455	4	70%	9.842	994	13	773	8	
	Schultrange	2	3.219	4.001	4.834	5.670	2.896	290	3	70%	3.959	397	5	354	4	
	Schultrange	2	3.781	4.170	4.480	5.274	3.018	302	3	70%	3.693	369	5	343	5	
Clerveaux	Digapach	3	15.972	18.513	24.667	26.022	13.400	1.349	12	80%	21.915	2.192	28	1.797	20	
	Hobscheid	3	3.627	3.883	1.053	1.482	2.811	281	3	85%	1.260	126	2	256	3	
	Kehlen	3	3.173	3.577	422	482	2.589	259	4	85%	1.205	120	2	236	3	
	Koesch	3	5.099	5.495	2.087	2.192	3.977	398	4	85%	1.983	198	2	334	4	
	Kopstal	3	2.287	2.353	2.661	3.543	1.703	170	2	85%	3.012	301	1	210	2	
Echternach	Seppeltfontain	3	3.126	3.455	981	1.048	2.501	250	2	85%	891	89	1	202	2	
	Steinfurt	3	774	861	193	186	623	62	1	85%	168	16	0	48	0	
	Gernich	1	4.504	5.141	2.546	3.712	3.721	372	3	70%	2.220	222	3	252	3	
	Mamer	3	1.895	1.960	404	428	1.419	142	1	85%	364	36	0	110	1	
	Reckange-sur-Mess	2	7.816	8.887	6.151	6.845	6.288	628	6	85%	6.818	682	8	601	6	
Grevenmacher	Reckange-sur-Mess	2	2.180	2.492	791	1.218	1.804	180	2	85%	1.035	104	1	157	2	
	Clerveaux	3	34.331	37.904	17.289	20.596	27.435	2.743	25	70%	19.031	1.703	23	2.342	27	
	Clerveaux	1	4.564	4.796	4.423	4.437	3.471	347	3	70%	5.106	510	4	206	2	
	Parc Hosingen	3	3.083	3.225	1.423	1.520	2.334	233	3	70%	1.260	126	2	236	3	
	Troisvierges	3	2.962	3.236	2.162	2.044	2.342	234	2	70%	1.431	143	2	207	2	
Junglinster	Weiswampach	3	1.396	1.472	2.251	2.158	1.065	107	1	85%	1.834	183	2	130	1	
	Wincrange	3	3.870	4.125	951	1.423	2.986	298	3	1.21%	1.210	121	2	245	3	
	Beaufort	3	15.875	16.854	10.887	11.582	12.199	1.220	11	85%	17.732	887	12	1.102	11	
	Bendorf	3	2.273	2.376	414	411	1.720	172	2	85%	349	35	0	131	1	
	Constorf	3	1.130	1.174	293	315	850	85	1	85%	268	27	0	108	1	
Reste du pays	Echternach	3	1.866	1.852	262	290	1.340	134	1	85%	247	25	0	101	1	
	Mertert	3	1.814	1.973	283	306	1.428	143	1	85%	260	26	0	108	1	
	Waldbillig	3	1.585	1.604	4.766	4.938	4.056	406	4	70%	1.240	124	4	206	4	
	Rospert	3	1.103	1.154	309	313	835	154	8	85%	266	27	0	86	1	
	Waldbillig	3	2.096	2.254	424	465	1.831	183	1	85%	395	40	1	128	1	
Grevenmacher	Waldbillig	3	1.354	1.572	236	231	1.138	114	1	85%	196	20	0	87	1	
	Betdorf	3	17.024	17.859	6.887	6.959	12.929	1.292	10	85%	12.221	522	7	1.034	11	
	Blévier	3	3.299	3.587	1.840	2.030	2.863	286	3	85%	1.733	173	2	252	3	
	Flawewiller	3	1.686	1.786	749	808	1.293	129	1	85%	687	69	1	111	1	
	Grevenmacher	3	1.614	1.917	313	318	1.388	139	1	85%	270	27	1	109	1	
Junglinster	Grevenmacher	1	4.440	4.817	3.024	4.068	3.599	359	3	85%	3.968	397	5	389	4	
	Mertert	3	1.813	1.900	434	456	1.375	138	1	85%	388	39	1	108	1	
	Mertert	2	4.912	4.214	2.716	2.637	3.050	305	3	70%	1.846	186	2	233	3	
	Wormeldange	3	2.524	2.690	1.138	1.179	1.947	195	2	100%	1.003	103	2	169	2	
	Wormeldange	3	19.588	21.381	10.789	12.105	15.476	1.549	14	85%	8.894	889	13	1.364	15	
Wiltz	Junglinster	1	6.547	7.396	2.626	2.805	5.534	533	5	70%	1.824	182	2	253	3	
	Fischbach	3	927	947	282	287	244	24	1	85%	244	24	0	84	1	
	Heffingen	3	1.102	1.145	272	295	629	285	3	85%	225	23	0	65	1	
	Lanchette	3	2.023	2.204	373	346	1.595	160	1	85%	294	29	0	120	1	
	Nommern	3	1.202	1.245	234	238	901	90	0	85%	202	20	0	69	1	
Mondorf-les-Bains	Nommern	3	11.811	12.912	3.692	3.741	9.344	934	8	85%	2.789	279	9	554	7	
	Beckrich	3	2.336	2.518	790	759	1.823	182	2	85%	628	63	1	146	2	
	El	3	1.151	1.236	334	329	885	88	1	85%	280	29	0	74	1	
	Grosbous	3	913	957	171	230	693	69	0	85%	240	24	0	54	1	
	Préclard	3	1.405	1.514	280	292	1.086	110	1	85%	248	25	0	84	1	
Redange	Rambrouch	3	4.064	4.250	1.785	1.740	3.076	308	3	85%	1.479	148	2	200	3	
	Redange-sur-Altelt	2	2.469	2.886	1.479	1.479	2.986	298	2	85%	2.986	298	2	200	2	
	Saul	3	677	691	138	217	645	64	1	85%	184	18	0	51	1	
	Uetendange	3	1.571	1.647	434	419	1.192	119	1	85%	356	36	0	94	1	
	Vichien	3	1.040	1.125	143	169	814	81	1	85%	144	14	0	41	1	
Wiltz	Wah	3	830	926	282	334	670	67	1	85%	284	28	0	55	1	
	Wiltz	3	2.787	2.999	915	1.062	2.171	217	2	85%	1.413	141	2	194	2	
	Bovange/Altelt	3	2.079	2.181	280	269	1.579	158	1	85%	229	23	0	117	1	
	Tuntange	3	1.318	1.410	282	290	1.021	102	1	78	347	321	0	78	1	
	Tuntange	3	22.792	24.635	7.151	8.189	17.759	1.778	16	85%	6.722	672	9	7.362	17	
Mondorf-les-Bains	Bous	3	1.445	1.492	242	241	1.080	108	1	85%	205	20	0	82	1	
	Deiweire	3	1.971	2.190	334	371	1.585	159	1	85%	315	32	0	120	1	
	L															

Tableau 4: Répartition des bornes de charge électrique pour les parkings publics et la voirie publique

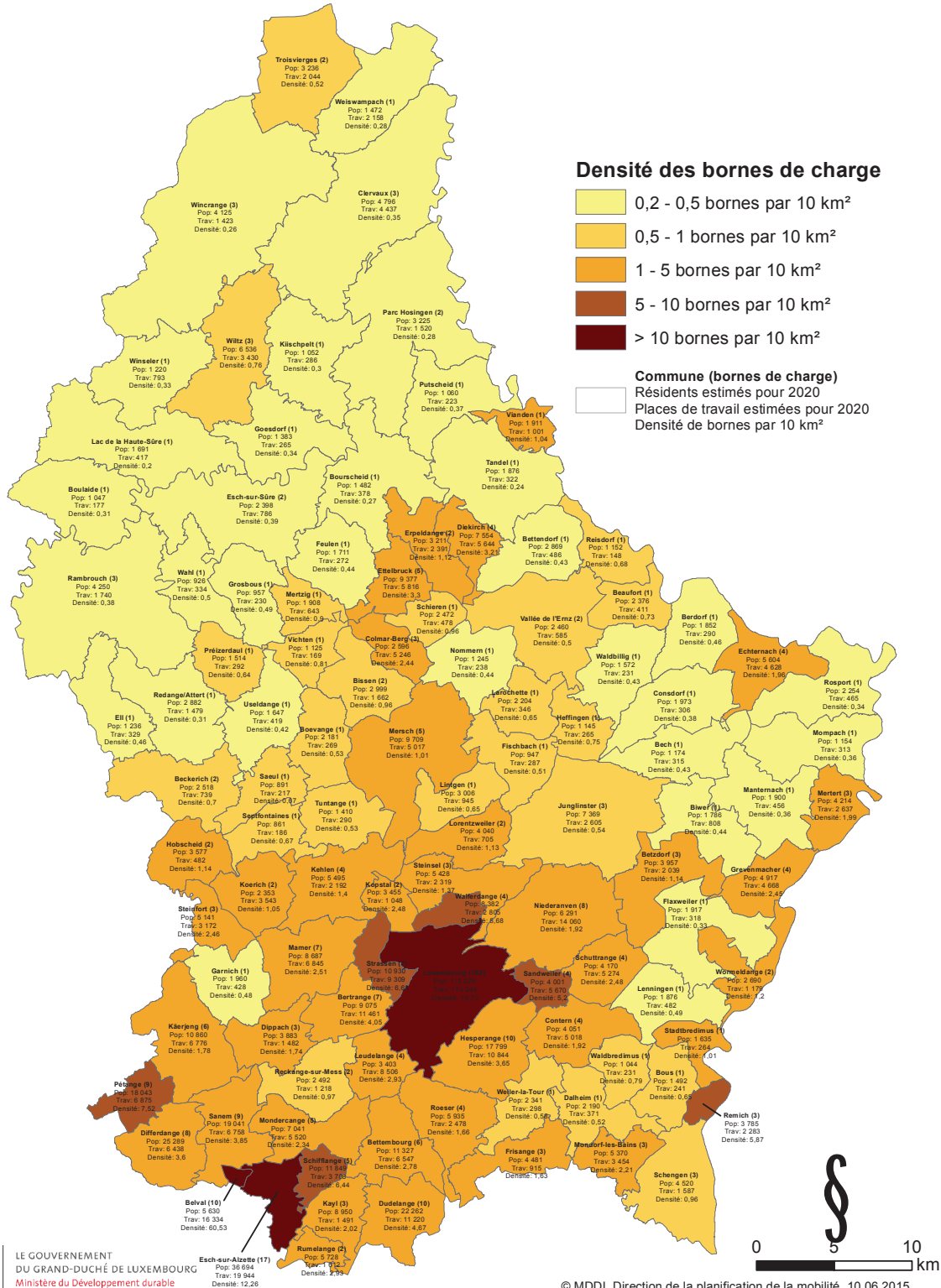
Version du 10.06.2015

Champ d'action				Potentiel estimé pour l'horizon 2020	
Région de développement	Nom de Commune	Classification 1- CDA 2- Commune prioritaire 3- Commune complémentaire	GRD	Potentiel pondéré voitures	Nbr. bornes de recharge
DICI VDL	Ville de Luxembourg	1	Creos	10,029	102
	Hesperange	2	Creos	906	10
	Strassen	2	Creos	652	7
	Bertrange	2	Creos	675	7
	Leudelange	2	Creos	405	4
				12,668	130
REGION SUD	Klerfeng	2	Creos	579	6
	Belval	(1)	Sudstroom	931	10
	Bettembourg	2	Creos	583	6
	Diffendange	1	Creos	701	8
	Dudelange	1	Creos	906	10
	Esch-sur-Alzette	1	Sudstroom	1,568	17
	Kayl	2	Creos	317	3
	Mondercange	2	Creos	419	5
	Pétange	2	Creos	791	9
	Rumelange	2	Creos	220	2
	Sanem	2	Creos	815	9
	Schifflange	2	Creos	488	5
				8,328	90
NORDSTAD	Bettendorf	2	Creos	102	1
	Colmar-Berg	2	Creos	280	3
	Diekirch	1	Ville de Diekirch	403	4
	Eipelange-sur-Sûre	2	Creos	186	2
	Etzelbruck	1	Ville d'Etzelbruck	438	5
	Schieren	2	Creos	90	1
				1,499	16
VALLEE DE L'ALZETTE	Lintgen	2	Creos	127	1
	Lorentzweiler	2	Creos	147	2
	Mersch	1	Electris	421	5
	Steinsel	2	Creos	255	3
	Walferdange	2	Creos	360	4
				1,310	15
AIRREGIOUN	Contern	2	Creos	328	4
	Niederanven	2	Creos	773	8
	Sandweiler	2	Creos	354	4
	Schuttrange	2	Creos	342	4
				1,797	20
Mamer	Dippach	3	Creos	235	3
	Hobscheid	3	Creos	194	2
	Kellen	3	Creos	334	4
	Koerich	3	Creos	210	2
	Kopstal	3	Creos	202	2
	Septfontaines	3	Creos	48	1
	Steinfort	1	Creos	252	3
	Garsch	3	Creos	110	1
	Mamer	2	Creos	601	7
	Reckange-sur-Mess	3	Creos	157	2
				2,343	27
Clervaux	Clervaux	1	Creos	318	3
	Parc Hosingen	3	Creos	202	2
	Troisvierges	3	Creos	207	2
	Weiswampach	3	Creos	130	1
	Wincrange	3	Creos	245	3
				1,102	11
Echternach	Beaufort	3	Creos	131	1
	Bech	3	Creos	88	1
	Berdorf	3	Creos	101	1
	Consdorf	3	Creos	108	1
	Echternach	1	Creos	340	4
	Mompach	3	Creos	66	1
	Rosport	3	Creos	126	1
	Waidbüllig	3	Creos	86	1
				1,026	11
Grevenmacher	Betzdorf	3	Creos	252	3
	Bliver	3	Creos	111	1
	Flaxweiler	3	Creos	105	1
	Grevenmacher	1	Creos	389	4
	Martemach	3	Creos	108	1
	Mertel	2	Creos	233	3
	Wormeldange	3	Creos	166	2
				1,364	15
Junglinster	Junglinster	1	Creos	253	3
	Fischbach	3	Creos	55	1
	Heffingen	3	Creos	65	1
	Larochette	3	Creos	120	1
	Nommern	3	Creos	69	1
				562	7
Redange	Beckerich	3	Creos	146	2
	Ell	3	Creos	71	1
	Grosbous	3	Creos	54	1
	Préizerdaul	3	Creos	84	1
	Rambrouch	3	Creos	280	3
	Redange-sur-Attert	1	Creos	125	1
	Saéal	3	Creos	51	1
	Useldange	3	Creos	94	1
	Vichten	3	Creos	61	1
	Wahl	3	Creos	55	1
	Blaesen	3	Creos	194	2
	Boevange/Attert	3	Creos	117	1
	Tuntange	3	Creos	79	1
				1,392	17
Remich	Bous	3	Creos	62	1
	Dallheim	3	Creos	120	1
	Lenningen	3	Creos	107	1
	Frisange	3	Creos	250	3
	Roeser	3	Creos	364	4
	Weller-la-Tour	3	Creos	126	1
	Mondorf-les-Bains	2	Creos	301	3
	Remich	1	Creos	240	3
	Schengen	3	Creos	269	3
	Stadtbredimus	3	Creos	90	1
	Waldredimus	3	Creos	59	1
				2,008	22
Wiltz	Boulaide	3	Creos	58	1
	Esch-sur-Sûre	3	Creos	142	2
	Goesdorf	3	Creos	77	1
	Kilschpelt	3	Creos	61	1
	Lac de la Haute Sûre	3	Creos	96	1
	Wiltz	1	Creos	287	3
	Winseler	3	Creos	82	1
	Mertzig	3	Creos	113	1
	Bourscheid	3	Creos	85	1
	Feulen	3	Creos	94	1
				1,093	13
Vianden	Putscheid	3	Creos	59	1
	Tandel	3	Creos	103	1
	Vianden	1	Creos	96	1
	Reisdorf	3	Creos	62	1
	Vallee de l'Einz	3	Creos	140	2
				460	6
				11,350	129
TOTAL PAYS				36,948	400

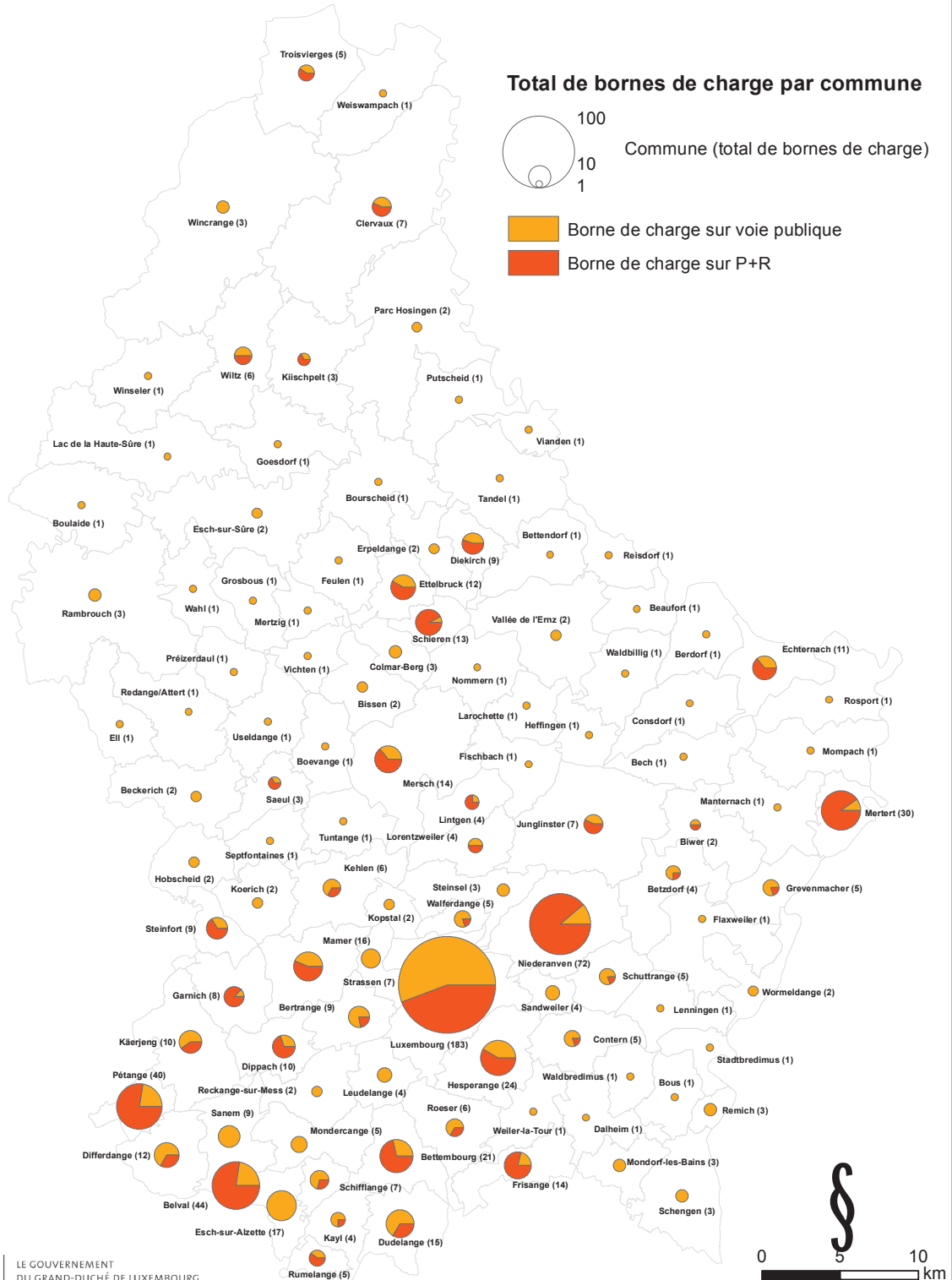
Carte 2: Bornes de charge électrique sur emplacements publics par commune à l'horizon 2020



Carte 3: Densité des bornes de charge électrique sur voirie publique à l'horizon 2020



Carte 4: Nombre total de bornes de charge électrique par commune à l'horizon 2020



ANNEXE 4

Note

à Monsieur le Ministre

- Concerne: • Sous-commission climat-énergie/Volet mobilité
 • Echanges de vue avec M. le Ministre en date du 25 juin 2015

En guise de préparation à une réunion de la Sous-commission climat/énergie portant sur la mobilité, une entrevue a été organisée en date du 7 mai 2015 entre Monsieur le Ministre du MDDI et Monsieur Henri Kox. La présente note résume la politique du gouvernement en matière d'optimisation de la mobilité visant à rester compétitif tout en favorisant les transports économes.

Mise en oeuvre de la stratégie de mobilité Modu.

Les objectifs poursuivis par la stratégie de mobilité Modu

- Garantir une meilleure articulation entre l'aménagement du territoire, le développement urbain et une mobilité durable
- Réduire les transports motorisés en augmentant la part de la mobilité douce dans les trajets quotidiens et surtout pour les trajets de courte distance (à l'horizon 2020, 25% des déplacements à pied ou à vélo)
- Offrir des transports en commun attractifs incitant les utilisateurs à effectuer un bon nombre de leurs déplacements motorisés par le biais des transports publics (à l'horizon 2020, 25% des déplacements motorisés avec les transports en commun)
- Promouvoir des éléments comme le P+R, le covoiturage ou encore l'autopartage

Mesures prévues:

- Amélioration de l'offre train
 - o Nouvelles infrastructures permettant d'augmenter la capacité du réseau: Nouvelle ligne ferroviaire Luxembourg-Bettembourg (Mise en service partielle prévue en 2021), Mise à double voie du tronçon Luxembourg-Sandweiler (Mise en service prévue pour 2018). Les couloirs y relatifs ont été réservés dans le cadre du Plan Sectoriel Transports
 - o Desserte multimodale de la capitale par le train au niveau des nouveaux pôles d'échange permettra de rapprocher le train des quartiers périphériques et péricentraux en plein développement
 - o L'optimisation de l'offre, le renouvellement du matériel roulant ainsi que les suppressions de passage à niveau permettront d'assurer la sécurité des circulations ferroviaires, d'augmenter la capacité des différentes lignes mais aussi le confort des voyageurs
- Optimiser la multimodalité avec les pôles d'échange et le tram
 - o A l'approche de la Ville de Luxembourg, l'échange du train ou des bus régionaux vers le tram se fera au niveau de plusieurs pôles d'échange
 - o Répartition des transbordements sur différents endroits et délestage ainsi des deux points de transbordements actuellement saturés que sont la gare centrale et Hamilius
 - o Pôles d'échanges prévus: Höhenhof, Luxexpo, Gare Kirchberg-Pfaffenthal (Début du chantier en mai 2015, mise en service en 2017), Place de l'Etoile, Hamilius (Début du chantier en 2015), Gare Centrale, Bonnevoie, Gare Howald, Cloche d'Or et Hollerich
 - o Mise en service du tram qui permettra d'augmenter la capacité des transports en commun. Début du chantier en mai 2015
 - o Le tram permettra également de réduire fortement au centre-ville le taux très élevé d'émission de particules nuisibles pour la qualité de l'air et donc pour la santé des citoyens
 - o Le tram rendra les déplacements en transports en commun plus rapides, confortables et agréables
- Réorganisation de l'offre bus
 - o La réorganisation du service bus a pour but d'améliorer l'accessibilité, de réduire les temps de parcours et de permettre une mise en oeuvre plus efficace des ressources existantes. L'étude sera encore lancée en 2015

- o Installer davantage de priorisations pour bus, telles que p.ex. des couloirs bus, au niveau des pénétrantes, ainsi qu'au niveau du réseau interne des principaux centres de développement et d'attraction. Le GT „couloir bus“ propose sans cesse de nouveaux couloirs
- Agrandir l'offre de places de stationnement sur les P&R
 - o Objectif: Au vu de l'urbanisation souvent diffuse, surtout dans les zones rurales, proposer une solution permettant de combiner l'utilisation de la voiture privée et les transports en commun, c'est-à-dire d'appliquer le principe de la chaîne de mobilité par le biais des installations P&R
 - o Le concept national P&R de 2012 prévoit de passer de 14.000 places aujourd'hui à 27.000 places à l'horizon 2020
 - o Les P&R de Junglinster ou de Rodange p.ex. seront opérationnels en 2016 resp. 2017
- Promotion de la mobilité douce
 - o Création en février 2014 de la Cellule mobilité douce (vélo, à pied) au sein du Département des transports
 - o L'objectif est d'augmenter continuellement la part de la mobilité douce dans les trajets quotidiens vers le travail ou vers l'école. Optimisation et sécurisation du réseau vers les lieux de travail ou à l'intérieur des agglomérations à l'approche des écoles
 - o La priorité réside dans la création de réseaux performants, cohérents et complets pour la mobilité douce. Vote en février 2015 de la loi relative au réseau cyclable national et aux raccordements de ce réseau vers les réseaux cyclables communaux qui permet la création de 500 km de nouvelles pistes cyclables
 - o Il s'agit de pourvoir une offre intermodale, prévoyant une complémentarité entre les transports en commun et la mobilité douce, par l'intermédiaire d'installations Bike&Ride ou encore la possibilité de transporter facilement les cycles dans les trains et bus. Implantation à partir de 2014 de parkings vélos appelés „m-box“ sur les gares. Une dizaine d'installations „m-box“ vont être installées en 2015
 - o Intégration optimale de la mobilité douce dans les projets étatiques, que ce soit au niveau de la voirie (projets de la PCH), ou au niveau des bâtiments (Administration des bâtiments publics). Sensibilisation en cours auprès des communes de suivre l'exemple
 - o La mobilité douce, dont notamment les places de stationnement pour vélo auprès des gares, arrêts bus et bâtiments de tout genre, a été traitée dans le cadre du Plan Sectoriel Transport
- Mobilité transfrontalière
 - o Commencement en 2014 des travaux relatifs aux schémas de mobilité transfrontalière (SMOT) avec la Belgique et l'Allemagne qui visent une coopération transfrontalière pour l'amélioration de l'offre des transports collectifs mis à disposition des travailleurs transfrontaliers
 - o Tarification transfrontalière: Accord en février 2015 entre la Belgique et le Luxembourg sur le principe de mettre à pied un groupe de travail pour avancer vers une tarification unique
 - o Concertation avec les autorités des pays voisins pour l'installation de parkings d'accueil dans la zone frontalière dont p.ex. le P+R à Stockem et le P+R à Perl dont les premières réflexions ont été initiées en automne 2014
 - o Introduction du service cadencé entre Luxembourg et Metz avec effet au 4 avril 2016 qui augmentera le nombre de places offertes par jour de 15.000 à 25.000 unités
- Co-voiturage et car-sharing
 - o En ce qui concerne le car-sharing, la Ville de Luxembourg lancera un projet en 2015. Le projet est soutenu par le gouvernement et ce dernier est très intéressé à élargir ce projet au niveau national
 - o Le co-voiturage est aujourd'hui principalement utilisé par les frontaliers. Des plate-formes internet comme *karzoo.fr*; *luxcovoiturage.be*, *luxembourg.pendlerportal.de* ou *lesfrontaliers.lu* incitent les navetteurs à optimiser la capacité de l'infrastructure routière. L'objectif est d'élaborer une stratégie nationale permettant de relier les différentes offres
- Gestion de stationnement automobile
 - o Va de pair avec une promotion optimale des transports en commun et de la mobilité douce
 - o Augmente la qualité de vie dans les espaces urbains

- o A été traitée dans le cadre du Plan Sectoriel Transports, sera simplifiée dans un groupe de travail au cours de l'année 2015

Luxembourg, le 25 juin 2015

*

ANNEXE 5

2. Nationaler Aktionsplan Klimaschutz

Umsetzung der vorhergesehenen Aktionen - Stand November 2014

- document de travail -

Keine Umsetzung bisher
In Planung / Umsetzung
Umgesetzt
Anmerkungen zu der Umsetzung der Maßnahmen

N°	Vorgesehene Maßnahme	Ziele/Erläuterungen	Umgesetzte Aktionen 2011-2013	Vorgesehene Aktionen ab 1.1.2013	Zeitplan	Zuständigkeit
1 Bewährtes weiterentwickeln						
1.1 Produktion und Einsatz erneuerbarer Energien stärken						
1	Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der bestehenden finanziellen Förderungssysteme	<ul style="list-style-type: none"> Energieeinsparung und Einsatz erneuerbarer Energiequellen im Haushaltsbereich, Unternehmen, Landwirtschaft und öffentlichen Sektor effektiver fördern. Bessere Abstimmung von Maßnahmen und Zielsetzungen. Effektivere und kohärentere Bearbeitung der Förderanträge. Breitere Bekanntmachung der im Bereich der Unternehmen existierenden Förder-systeme für die KMU und die Industrie. 	<ul style="list-style-type: none"> In Kraft treten des « RGD du 12 décembre 2012 instituant un régime d'aides pour la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie et la mise en valeur des énergies renouvelables dans le domaine du logement » ab Januar 2013. Im Bereich der Unternehmen existieren derzeit Förderungssysteme für die KMU und die Industrie. Es gilt vor allem diese den Unternehmen breiter bekannt zu machen und deren Nutzung zu verstärken. 	<ul style="list-style-type: none"> Gezielte Kampagne KMU und Industrie. → Myenergy hat eine weitgehende Kooperation mit den Unternehmen aus dem "accord volontaire" aufgebaut mit Informationsveranstaltungen und einer Internetseite. 	2013-2014 Fortlaufend	WDDI, MECE
2	Anpassung der Einspeisevergütung für Strom aus erneuerbaren Energiequellen (RGD vom 8. Feb. 2008)	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Tarife und Anpassung an die aktuellen Rahmenbedingungen der Investitionen in erneuerbare Energien. Gesamtbewertung mit starkem Akzent auf die Wärmenutzung. Analyse von Ersatzinvestitionen in bestehen-de Anlagen und Entwicklung nötiger ergänzender Instrumente. 	<ul style="list-style-type: none"> In Kraft treten des « RGD du 15 nov. 2012 mod. le RGD du 8 février 2008 relatif à la production d'électricité basée sur les sources d'énergie renouvelables » ab Januar 2013. Überprüfung, im Rahmen der Fort-schreibung des LUREAP, von Höhe und Struktur der Einspeisevergütung. In Kraft treten des neuen Rechtsrahmens der Einspeise-vergütung Anfang 2013. 	<ul style="list-style-type: none"> Vorlage der Reform der Verordnung über die Einspeisetarife für erneuerbaren Strom. → In Kraft treten des Règlement grand-ducal du 1er août 2014 relatif à la production d'électricité basée sur les sources d'énergie renouvelables et modifiant: 1. le règlement grand-ducal du 31. mars 2010 relatif au mécanisme de compensation dans le cadre de l'organisation du marché de l'électricité; 2. le règlement grand-ducal du 15 décembre 2011 relatif à la production, la rémunération et la commercialisation de biogaz 	Mitte 2013	MECE
3	Vergütung für ins Erdgasnetz eingespeistes Biogas (RGD vom 8. Feb. 2008)	<ul style="list-style-type: none"> Einführung der Vergütung für ins Erdgasnetz eingespeistes Biogas, differenziert nach privaten Produzenten und Produzenten mit öffentlicher Beteiligung. 	<ul style="list-style-type: none"> In Kraft treten des « RGD du 15 déc. 2011 relatif à la production, la rémunération et la commercialisation de biogaz » ab Januar 2012. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Tarife. → In Kraft treten des Règlement grand-ducal du 1er août 2014 relatif à la production d'électricité basée sur les sources d'énergie renouvelables et modifiant: 1. le règlement grand-ducal du 31. mars 2010 relatif au mécanisme de compensation dans le cadre de l'organisation du marché de l'électricité; 2. le règlement grand-ducal du 15 décembre 2011 relatif à la production, la rémunération et la commercialisation de biogaz. → Eine weitere Reform wurde im November 2013 auf den Weg gebracht, um die Wirtschaftlichkeit der bestehenden Anlagen zu stützen. 	2013-2020	MECE

4	Konzept zur gezielten Förderung der Nutzung von Biomasse	<ul style="list-style-type: none">Entwicklung neuer Konzepte zur konsequenteren Nutzung von Biomasse in Form von Holz, Grünabfällen, landwirtschaftlichen Abfällen und Klärschlämmen.Ewägen verschiedener Ansatzpunkte in staatl. Planungsinstrumenten, Informations- und Entscheidungssystemen.	<ul style="list-style-type: none">Anlaufen der Erarbeitung eines Konzepts zur Verbesserung der Wald-mobilisierung und der Nutzung des Holzes.	<ul style="list-style-type: none">Vorstellung des Konzepts. → Erstellung einer Studie « Potential- und Grundlagenstudie zur Energieholznutzung in der Gemeinde Junglinster » basierend auf dem Waldinventar von 2013 (Auftraggeber: ANF)Beschreibung der AusgangssituationErmittlung des operationalen EnergieholzpentialsWirtschaftlichkeitsbetrachtungErstellung von gis-basierten topografischen Fortkarten mit Ausweisung der entsprechenden NutzungszonenDurchführung erster Umsetzungsschritte. → Beispiel KiowattErarbeitung eines Konzepts für andere Biomassefraktionen.	2013 2013-2014 2014	AEV, MDDI, AGE, MA
1.2 Energieeffizienz steigern und Energieverbrauch senken!						
5	Präzisierung und Umsetzung eines Rechtsrahmens für den „Plan sectoriel logement“	<ul style="list-style-type: none">Bereitstellung von Wohnraum sowie Lenkung der Bevölkerungsverteilung unter Berücksichtigung des Konzepts der dezentralen Konzentration und des Systems der zentralen Orte als Entwicklungsschwerpunkte.Definition eines strukturellen, räumlichen und organisatorischen Bezugsrahmens für den künftigen Wohnbau und Förderung des Prinzips der „Stadt der kurzen Wege“.Unterteilung des Landes in „städtische“ Wohnvorrangsgemeinden und ländliche Komplementäre Gemeinden, wobei der Wohnbau hauptsächlich in den Wohnvorrangsgemeinden stattfinden soll.Territoriale Koordination Wohnungsbau auf regionalem und interkommunalem Niveau.Effiziente Aktivierung und Nutzung des Bau-grunds.Vorgaben im Bereich landsparender und ökologisch nachhaltiger Erschließung.Erhöhung der Erstellung von Wohnbauten, durch u.a. „zones pour projets d'envergure destinés à l'habitat“.Sicherstellen der Koordination und der Kommunikation.	<ul style="list-style-type: none">Ausarbeitung des « Plan sectoriel logement » mit folgenden Zielen:<ul style="list-style-type: none">Territoriale Koordination des Wohnungsbaus auf regionalem und interkommunalem Niveau.Effiziente Aktivierung und Nutzung des Baugrunds.Vorgaben im Bereich der landsparenden und ökologisch nachhaltigen Erschließung.Erhöhung der Erstellung von Wohn-bauten.Sicherstellen der Koordination und der Kommunikation.	<ul style="list-style-type: none">Beginn der Prozedur des « Plan sectoriel logement PSL » Ende Juni 2014Inkraft treten des « RGD déclarant le PSL obligatoire ». → Projet de règlement grand-ducal déclarant obligatoire le plan directeur sectoriel « logement » et portant modification du règlement grand-ducal du 28 juillet 2011 concernant le contenu du plan d'aménagement général d'une communeenquête publique terminée fin octobre 2014 - phase d'analyse des avis - détermination des adaptations à effectuer - poursuite de la procédure réglementaire)Schnelle Entwicklung von einigen „zones pour projets d'envergure“ in Form von Pilotprojekten durch „plans d'occupation du sol POS“. → Projet de règlement grand-ducal déclarant obligatoire le plan directeur sectoriel « logement » Annexe 2: Plans topographiques à l'échelle 1 : 50.000 des zones pour projets d'envergure destinés à l'habitat	2013-2015	MDDI, ML
5	Neuordnung und Vereinfachung der finanziellen Hilfen für den Wohnungsbereich, mit besonderem Augenmerk auf die Altbau-sanierung	<ul style="list-style-type: none">Ausrichtung der Förderung für Wohnbauten an Kriterien der Energieeffizienz.Fortlaufende Kontrolle der Wirksamkeit.	<ul style="list-style-type: none">In Kraft treten des « RGD du 12 déc. 2012 institt. un régime d'aides pour la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie et la mise en valeur des énergies renouvelables dans le domaine du logement » (01/2013).Vereinfachung über Bündelung der Beihilfen im Rahmen des « APL relative à la promotion du logement et de l'habitat durables ».	<ul style="list-style-type: none">In Kraft treten der « Loi rel. à la promotion du logement et de l'habitat durables » → Änderungsvorschläge zur Gesetzesvorlage in BearbeitungNeugestaltung der sozialen Staffe-lung. → Änderungsvorschläge zur Gesetzesvorlage in Bearbeitung	2015	MDDI, MECE, ML

		<ul style="list-style-type: none"> Seit einigen Jahren lässt ABP an allen dazu geeigneten Projekten energetische Sanierungsarbeiten durchführen, je nach Möglichkeiten in unterschiedlichem Maße. So ist Fenster, Dach- und Fassaden-sanierungen, oder beim Austausch von Heizungs- oder Lüftungsanlagen eine deutliche Verbesserung der Energieeffizienz zu verzeichnen. 	<ul style="list-style-type: none"> Vorantreiben der energetischen Sanierung staatlicher Gebäude. 	<ul style="list-style-type: none"> Umsetzen der begonnenen Maßnahmen. → cf. Rapport d'activités du Département des Travaux publics donnant un aperçu des assainissements énergétiques réalisés en 2013 		
7	Energetische Sanierung staatlicher Bauten	<ul style="list-style-type: none"> Eine neue Europäische Richtlinie im Bereich Energieeffizienz, sieht ab 2014 eine Renovierungsquote von 3%/a aller öffentlichen Gebäude vor. Für die Gebäude des Luxemburger Staates bedeutet dies eine Sanierung von ca. 60.000 m²/a. Aktuell (2013): ca. 12.000 m²/a oder 0,6 %/a. In Anbetracht der geschätzten Kosten von 1.000-1.500 €/m² BGF würde eine Renovierungsquote von 3 % oder 60.000 m² eine zusätzliche Investition von 50-75 Mio €/a mit sich bringen. 	<ul style="list-style-type: none"> Zur Verfügung stellen der Budgetmittel und personeller Kapazitäten zur energetischen Sanierung staatlicher Bauten. Aufstockung der finanziellen Möglichkeiten der zuständigen staatlichen Behörden. Ausarbeitung und Publikation von Musterverträgen durch MECE (Anfang 2012). 	<ul style="list-style-type: none"> Umsetzen der Energie-effizienzrichtlinie. → 10.3.2014: Le Ministère de l'Economie a notifié, en vertu de l'article 5, paragraphes 5 et 6 de la Directive 2012/27/CE, un inventaire reprenant la surface totale des bâtiments chauffés et/ou refroidis appartenant au gouvernement central et occupés par celui-ci. Cet inventaire est la base pour l'obligation de rénovation de 3% prévue par la Directive. La surface totale à assainir entre 2014 et 2020 dans le cadre de la directive a été fixée à 33.500m², ce qui représente un taux d'assainissement annuel d'environ 4.800m². 	2013-2020	MECE, MDDI, ABP
8	Monitoring des Energieverbrauchs staatlicher Bauten	<ul style="list-style-type: none"> Ein Energiemonitoring staatlicher Gebäude kann nur zielführend sein, wenn die Energie-verbräuche zentral geführt werden. Zurzeit erfassen Energiezähler Verbräuche nur für ganze Gebäudekomplexe und/oder zwecks Abrechnung. Eine angemessene und zeit-nahe Reaktion auf Änderungen im Energie-verbrauch ist damit nicht gewährleistet. Um den Meßaufwand zu minimieren werden Gebäude, Gebäudeeile sowie funktionale Gebäudeeinheiten mittel- und langfristig mit vernetzten Smart-Metering-Zählern aus-ge-stattet, welche automatisch an eine zentrale Datenbank angebunden sind. Diese erlaubt vergleichende Analysen und die Detektion von Auffälligkeiten des Energieverbrauchs, um letztendlich Aktionspläne für die energetische Gebäudesanierung zu erarbeiten. 	<ul style="list-style-type: none"> Ausarbeitung eines globalen Meßkonzeptes für Gebäude aus Bestand und Neubau. Festlegung der prinzipiellen Zonen und Nutzungsarten, die separat er-fasst werden sollen. Abschätzung der finanziellen Mittel für die Erstausrüstung/Nachrüstung von Zählern. Priorisierung der nachzustellenden Gebäude. 	<ul style="list-style-type: none"> Ausarbeitung einer Daten-bank. Les données nécessaires pour la base de données ont été définies La mise en œuvre de la mesure concernant le monitoring des consommations énergétiques des bâtiments de l'Etat se compose d'une étude théorique accompagnée de projets-pilotes d'installation de compteurs et d'outils d'évaluation. Certaines des étapes intermédiaires ont déjà pu être réalisées, alors que d'autres sont encore en attente des retours d'expérience des projets-pilotes pour tirer toutes les conclusions nécessaires. Festlegung der benötigten Informationen (Jahres-, Monats-, Wochen-, Stundenwerte) Les données nécessaires pour la base de données ont été définies Ausarbeitung der Struktur. La structure de la base de données et ... Realisierung einer Software zur Erfassung und Verarbeitung der Energie-verbräuche. ... et la programmation du traitement et de la visualisation des consommations va être établie dans une prochaine étape 	Mitte 2013	MDDI, ABP

			<ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung eines Standards für die Messgeräte. • Festlegung der Art und Qualität der Messgeräte und der Fernübertragungsart (Protokoll). • Ausarbeitung von Standardpositionen für die Messgeräte in den Leistungsverzeichnissen. 				
9	Verschärfung der Baustandards für Zweckneubauten	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der energetischen Baustandards für Zweckneubauten in mehreren Schritten auf das Niveau „Nahe Null“. 	<ul style="list-style-type: none"> • In Planung. 	<ul style="list-style-type: none"> • Verschärfung der Vorgaben in 2 bis 3 Jahreschritten ab Ende 2013. -> <i>Projet de règlement grand-ducal modifiant le règlement grand-ducal modifié du 31 août 2010 concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels</i> approuvé par le Conseil de gouvernement au printemps 2014. La publication est prévue pour décembre 2014. Les dispositions concernant les exigences en matière de performance énergétique "CCC" entrent en vigueur mi-2015. 	2013-2020	MECE, MDDI	
10	Schaffung eines Anreizsystems zur Deckung des Restenergiebedarfs aus Erneuerbaren im Haushaltssektor	<ul style="list-style-type: none"> • Deckung der benötigten Restenergie möglichst weitgehend aus erneuerbaren Quellen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung und Ausweitung der Förderungen für erneuerbare Energien ab Januar 2013. • Über die Verschärfung der Baustandards hinaus, soll durch ein Anreizsystem sichergestellt werden, dass die jeweils benötigte Restenergie möglichst weitgehend aus erneuerbaren Quellen gedeckt wird. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung und Ausweitung der Förderungen für erneuerbare Energien. -> <i>im Rahmen der Gesetzesvorlage "logement et habitat durables"</i> • Anpassung und Ausweitung der Förderungen für erneuerbare Energien 2016 -> Die aktuellen Standards im Wohnungsbereich behalten durch die Methodologie der Anforderungen im Bereich der Energieeffizienz einen impliziten Anreiz für den Rückgriff auf erneuerbare Energien. Ein tiefgreifender Ansatz wird derzeit im Rahmen der Definition des Niedrigstenergiegebäudes entwickelt. 	2013 2015	MDDI, MECE, ML	
11	Standardisierung der Vor-schriften für kommunale Gebäude	<ul style="list-style-type: none"> • Ziel ist eine verbesserte Energieeffizienz und eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien im Bereich der kommunalen Infrastrukturen. • Nachstehende Rahmenbedingungen werden ihre Auswirkungen zeigen. • « RGD du 31. août 2010 concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels ». 	<ul style="list-style-type: none"> • In Kraft treten der „Loi du 13 septembre 2012 portant création d'un pacte climat avec les communes“. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der „Circulaire ministérielle“ an den Zweckbaupass und Überarbeitung der Be-Hilfen. -> <i>Circulaire ministérielle du 08/08/2014 (FPE)</i> • Verschärfung des « RGD du 31. août 2010 conc. la performance énergétique des bâtiments fonctionnels ». -> <i>Avant-projet de RGD approuvé par le Conseil de gouvernement au printemps 2014</i> • Verstärkte Förderung der Gemeinden mittels Klimapakt -> <i>Kontinuierliche Umsetzung</i> 	Ende 2013 2014 2013-2022	MDDI, MECE	
12	Stärkere Nachhaltigkeitsorientierung der Finanzhilfen für den Wohnungsbau	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassung der Finanzhilfen an Privatpersonen und „Promoteurs publics“ für den Wohnungsbau. • Anpassung der Sanierungsförderung für Altbauten. • „Ökologisierung“ der Beihilfen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kopplung der Förderplätze an den Energiepass und Verschärfung der Mindeststandards (erfolgte 2012). • Ausarbeitung eines Rahmengesetzes « APL relative à la promotion du logement et de l'habitat durables ». • Verschärfung der Mindeststandards. 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozedur und in Kraft treten der « Loi rel. à la promotion du logement et de l'habitat durables » -> <i>Änderungen zur Gesetzesvorlage in Bearbeitung</i> • Bindung der Förderung an Nachhaltigkeitszertifikat. -> <i>Einbeziehen LUNAZ im Rahmen der Gesetzesvorlage</i> • Neugestaltung der sozialen Staffelung. -> <i>Änderungen zur Gesetzesvorlage in Bearbeitung</i> 	2013-2014 2014-2015 2014-2015	ML, MDDI	
13	Schnellere Abschreibung für Investitionen im Bereich der energetischen Sanierung	<ul style="list-style-type: none"> • Schnellere Abschreiben von Investitionen in die energetische Sanierung für Vermieter. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlage des « projet de loi déterminant différentes mesures fiscales destinées à encourager l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le domaine du logement » 	<ul style="list-style-type: none"> • Prozedur und in Kraft treten des Gesetzes bezügl. der schnelleren Abschreibung für Investitionen im Bereich der energetischen Sanierung sowie des RGD bezügl. des reduzierten TVA-satzes im Falle einer energetischen Sanierung. -> <i>Reduzierter TVA-satz in Umsetzung</i> 	2013-2014	MDDI, ML, MECE, MF, IN, Ad-ministration des Contributions	
		<ul style="list-style-type: none"> • Zielsetzung bis 2020: ca. 10%, was etwa 40.000 Autos entspricht, des Luxemburger Fuhrparks sind Elektroautos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realisierung verschiedener Pilot-projekte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gründung einer/mehrerer Arbeitsgruppen aus Mitgliedern MDDI, MECE, Ge-meinden und Unter-nehmen zur Koordination des Plans. -> <i>Einbindung in die Ausarbeitung des RGD Enob</i> -> <i>Arbeitsgruppe seit 2013 aktiv</i> 			

14	Förderung der Elektromobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung von ca 850 Ladestationen für Elektroautos bis 2020 	<ul style="list-style-type: none"> • In Kraft treten der „Loi du 7 août 2012 mod. la loi mod. du 1^{er} août 2007 rel. à l'organisation du marché de l'électricité“ und Beauftragung der Netzbetreiber mit dem Aufbau/ Betreiben einer öffentlichen Ladeinfrastruktur. • In Kraft treten des „RGD du 18 février 2013 port. introduction d'une aide financière (...) pour la promotion des véhicules électriques purs et des véhicules électriques hybrides chargeables de l'extérieur à faibles émissions de CO₂ (...)“ 	<ul style="list-style-type: none"> • Einbindung der betroffenen Sektoren, u.a. der Mitglieder der ILEA („équipe-mentiers d'automobiles“). → Einbindung in die Vorarbeiten des RGD Emob • Diskussion mit den Netzbetreibern über die konkrete Umsetzung dieses Vorhabens. → Einbindung in die Ausarbeitung des RGD Emob → Ausarbeitung eines RGD „aus Ende 2014 dem Ministerrat vorliegen soll, welches alle Modalitäten bezi. der öffentlichen Ladeinfrastruktur definiert • Überarbeitung bestehender Förderreglements. → CAR-e für Elektro- und Hybridfahrzeuge (<60 gCO₂/km) bis 31.12.2014 • Arbeiten am RGD Emob. → Das RGD Emob wird Ende November 2014 in die regulatorische Prozedur eingebracht. 	2013-2020	MDI, MECE, IIR
15	Förderung der Erdgasmobilität	<ul style="list-style-type: none"> • Ausbau des Erdgas-Tankstellennetzes bis 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gründung einer Arbeitsgruppe mit betroffenen Akteuren zur Identifikation der Hemmnisse in der Nutzung von Erdgas/Biogas im Bereich Mobilität. 	<ul style="list-style-type: none"> • Finanzielle Förderung weiterer Erdgastankstellen. → Accord de principe en août 2013 	2013-2020	MDI, MECE
16	Anpassung der Prime car-e	<ul style="list-style-type: none"> • Im Sinne der Förderung der Elektromobilität bleibt auch 2013 die Prämie für Elektroautos in Höhe von 5.000 € bestehen. • Die Car-e Prämie für konventionell betriebene Autos wurde 2013 nicht mehr weitergeführt. 	<ul style="list-style-type: none"> • Abschaffung der Car-e Prämie für konventionell betriebene Autos • Verlängerung der Förderung der Elektromobilität für 2013 « RGD du 18 févr. 2013 portant introduction d'une aide financière aux personnes physiques et aux personnes morales de droit privé pour la promotion des véhicules électriques purs et des véhicules électriques hybrides chargeables de l'extérieur à faibles émissions de CO₂ ». 	<ul style="list-style-type: none"> • Weitere Anpassungen. → CAR-e ausschließlich für Elektro- und Hybridfahrzeuge (<60 gCO₂/km) bis 31.12.2014 • Verlängerung der Förderung der Elektro-mobilität über 2013 hinaus. → Verlängerung bis 31.12.2014 	2013-2020	MDI, MECE
17	Erhöhung der Energieeffizienz in Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> • Einsparpotenziale im Bereich der Querschnittstechnologien und stärkere Nutzung der Querschnittstechnologien. • Unterstützung des Energie-Einspar-Contractings für KMU des tertiären Sektors. • Berücksichtigung der Vorgaben der Richtlinie 2012/27/EU. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung, Information und Grundberatung für Industrie im Rahmen der freiwilligen Vereinbarung. • Ein Mustervertrag, welcher an Luxemburger Verhältnisse angepasst ist, wurde u.a. von myenergy erstellt und Anfang 2012 publiziert. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisierung und Information im Rahmen der Freiwilligen Vereinbarung → myenergy hat in 2014 eine Internetseite für die Unternehmen aufgebaut und organisiert regelmäßig Informations- und Sensibilisierungsseminare • Förderung von Contracting für kommunale Infrastrukturen. → Circulaire ministérielle du 08/08/2014 (PPE) ; Mustervertrag • Dauerhaftes Monitoring der auf 2016 ausgelegten freiwilligen Vereinbarung zwecks Erkennung der Notwendigkeit einer Anpassung. → Monitoring durch myenergy 	2013-2014 2013 2013-2014	MECE, MDI, myenergy, Luxinnovation, CRTE, OAI, CRT-B, Klima-Bündnis
18	Erhöhung der Energieeffizienz in Unternehmen mit ETS-Anlagen	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung des Anreizes zur Energie- und Emissionseinsparung des ETS-Systems. • Berücksichtigung der Vorgaben der Richtlinie 2012/27/EU. 	<ul style="list-style-type: none"> • Freiwillige Vereinbarung mit der FEDIL. 	<ul style="list-style-type: none"> • „Learning factory“ → Ungesetzt: http://www.learningfactory.lu/ • Staatliche Einnahmen aus ETS für Energieeffizienzmaßnahmen einsetzen. 	2013-2020	MDI, MECE
19	Anwendung von Nachhaltigkeitskriterien bei öffentlicher Beschaffung und im gesamten öffentlichen Planungsprozess	<ul style="list-style-type: none"> • Vorgehen der öffentlichen Hand in Bereichen Umweltschutz- und Nachhaltigkeitspolitik. 		<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung fester Spielregeln (Geschäftsordnung für Ministerien, Handbuch für Gemeinden) → Elaboration de fiches techniques fournitures durables à l'attention des ministères et administrations publiques. La poursuite des travaux se consacre à l'élaboration de manière progressive d'un référentiel pour les fournitures d'aménagement intérieur des bâtiments. Transposition de la nouvelle directive "marchés publics durables" par le Ministère des Travaux publics 	2013-2020	MDI, MECE

				<ul style="list-style-type: none"> • Gewährleisten, dass das „System sanfter Mobilität“ integrierender Bestandteil der Umsetzung von spezifischen Stadtentwicklungsprojekten ist. -> Die Massnahmen zur Förderung des Langsamverkehrs wurden in den "Plan sectoriel transports" integriert. Im Juni 2014 wurde die Prozedur des "Plan sectoriel transports", zusammen mit 3 weiteren sektoriellen Plänen, begonnen im Rahmen derer die Gemeinden und der "Conseil supérieur de l'aménagement du territoire" konsultiert werden. Im Februar 2014 wurde im Ministerium für nachhaltige Entwicklung und Infrastrukturen die "Cellule mobilité douce" ins Leben gerufen welche den Langsamverkehr verstärkt fördern soll und welche sich dafür einsetzt dass der Langsamverkehr bei Verkehrsinfrastrukturen und städtebaulichen Massnahmen konsequent berücksichtigt wird. Das Gesetz von 1999 bezüglich des Nationalen Radwegenetzes wurde aktualisiert und ist im Juli 2013 auf den Instanzenweg gebracht worden. 		
		<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung einer neuen Netzhierarchie auf nationalem Niveau zur Optimierung des Angebots im Hinblick auf die angestrebten Modal-Split-Ziele der Strategie „MOBU“. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung der Massnahmen im Zuge der nationalen Mobilitätsstrategie für nachhaltige Mobilität (MOBU). 	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Umstrukturierung Busnetz. -> Fortwährend laufender Prozess, welche durch eine permanente Arbeitsgruppe sichergestellt wird • Vernetzung verschiedener Verkehrsmittel an sogenannten Umsteigepunkten (z.B. „Pôles d'échange") -> Permanente Arbeitsgruppe, die sich mit der Planung der relevanten Umsteigepunkten befasst, welche abhängig von der Umsetzung der Tram zwischen 2017-2030 realisiert werden • Planung eines Bedarfsverkehrsangebots ausserhalb der Hauptverkehrszeiten in bestimmten ländlichen Regionen. -> Im Raum Capellen wurde eine Pilotstudie durchgeführt. Diese Erkenntnisse sind in das nationale Buskonzept eingeflossen. Im Rahmen der Umsetzung der „MOBU Strategie“ soll im ländlichen Raum, besonders im nördlichen Teil des Landes, ein Aufbuskonzept umgesetzt werden. Bereits heute besteht im ländlichen Raum die Initiative Bummelbus welche vom Arbeitsministerium gefördert wird. • Einführung der Tram in der Stadt Luxemburg. -> Das Vorschreiben der Arbeiten an der Tram und den dazugehörenden Umsteigepunkten erfolgt gemäß dem zurückgehaltenen Zeitplan. Im Juni 2014 hat die Abgeordnetenkammer das Gesetz betreffend den Bau der Tram zwischen dem Hauptbahnhof und dem Messagelände auf Kirchberg gestimmt. Die Gesetze betreffend die Abschnitte "Hauptbahnhof - Cloche d'or" und "Messagelände - Pindel" werden 2015 der Abgeordnetenkammer vorgestellt. 	Mittel- bis langfristig	MDDI, SNCF, CdT, Gemeinden
23	Reorganisation des öffentlichen Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> • Umstrukturierung des ÖV-Netzes in der Stadt Luxemburg um der starken polyzentrischen Entwicklung gerecht zu werden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung der relevanten Studien zur Umsetzung der einzelnen Projekte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bau der Umsteigepunkte Hollerich, Howald und Pont Rouge zur Annäherung der Bahn an die Entwicklungszentren in der Stadt Luxemburg. -> Der Umsteigepunkt „Pont Rouge“ wurde im Juni 2014 von der Abgeordnetenkammer gestimmt. Die Umsteigepunkte Hollerich und Howald befinden sich in Planung. 		

24	Ausbau und Verbesserung der Infrastrukturen im öffentlichen Verkehr	<ul style="list-style-type: none"> Beseitigung von Engpässen im Schienen- und Busnetz mit Hilfe von Infrastrukturmaßnahmen im Hinblick auf die angestrebten Modal-Split Ziele der Strategie „MoDu“. 	<ul style="list-style-type: none"> Reservierung verschiedener Korridore im Zuge der Ausarbeitung des PST. Durchführung der relevanten Studien zur Umsetzung der einzelnen Projekte. Umsetzung der Doppelgleisigkeit der Strecke Luxemburg-Petingen. Fertigstellung des Umbaus des Hauptbahnhofes in Luxemburg. Umsetzung diverser Projekte zur Buspriorisierung. 	<ul style="list-style-type: none"> Strukturelle Optimierung des Schienennetzes (z.B. neue zweigleisige Bahnlinie Luxemburg-Bettendorf). -> Mehrere größere Infrastrukturprojekte wurden fertiggestellt wie z.B. die Doppelgleisigkeit der Strecke Luxemburg-Petingen oder befinden sich im Bau wie z.B. das Viadukt Pulvermühle und die Zweigleisigkeit zwischen dem Viadukt Pulvermühle und der Haltestelle Sandweiler-Contern. Weitere Projekte befinden sich in Planung, so z.B. die 4-Gleisigkeit der Strecke Luxemburg-Bettendorf, welche im Juni 2014 von der Abgeordnetenkommission genehmigt wurde. Kontinuierliche Erneuerung der Schienenfahrzeuge und Busse. -> Kontinuierlicher Prozess Strukturelle Optimierung des Busnetzes (z.B. neue Busspuren). -> Unter der Leitung einer permanenten Arbeitsgruppe werden kontinuierlich neue Busspuren bzw. Busbevorzugungen umgesetzt. Weitere sind in Planung resp. werden in den nächsten Jahren umgesetzt. 	Mittel- bis langfristig	MDDI, SNCFL, Gemeinden
25	Parkraummanagement in urbanen Gebieten	<ul style="list-style-type: none"> Parkflächen regulieren: z.B. in urbanen Gebieten die auszuweisenden Parkflächen bei neuen Projekten anhand eines Stellplatzschlüssels an die ÖPNV-Erreichbarkeit des Standortes binden. Ermöglichung im Stadt- und Vorstadtbereich einer Reduzierung der Pkw-Nutzung und somit eine Förderung der sanften Mobilität bzw. des ÖPNV im Hinblick auf die angestrebten Modal-Split Ziele des „MoDu“. 	<ul style="list-style-type: none"> Thematisierung im Zuge der nationalen Mobilitätsstrategie für nachhaltige Mobilität (MoDu). Durchführung der relevanten Studien und Ausarbeitung des gesetzlichen Rahmens. 	<ul style="list-style-type: none"> Beginn der Prozedur des Parkraummanagements im Zuge des PST. In Kraft treten im Zuge des RGD „déclarant obligatoire le plan directeur sectoriel transports“. Beginn der Prozedur Mitte 2014 	2013-2015	MDDI, MIGR, Gemeinden, Cdt
26	Förderung der Intermodalität	<ul style="list-style-type: none"> Anbieten einer Alternative zum PKW. Kombinieren von verschiedenen Verkehrsmitteln. Im Hinblick auf die angestrebten Modal-Split Ziele der Strategie „MoDu“, attraktive Alternativen zum Auto anbieten. Gewährleistung eines kohärenten, intelligenten, effizienten und auf die individuellen Bedürfnisse angepassten Kombinierens von verschiedenen Verkehrsmitteln um von A nach B zu gelangen. 	<ul style="list-style-type: none"> Thematisierung im Zuge der nationalen Mobilitätsstrategie für nachhaltige Mobilität (MoDu). Umsetzung diverser P+R Durch-führung der relevanten Studien zur Umsetzung der einzelnen Projekte. 	<ul style="list-style-type: none"> Ausbau des P+R Netzes. -> Neben den bereits in den letzten Jahren realisierten Anlagen sind weitere Ausbau- und Neubaumaßnahmen geplant. In diesem Sinne wurde im Oktober 2013 das P&R-Parkhaus Beval eröffnet. Auch ist die Einführung von Mechanismen zwecks besseren Betriebs der P&R-Anlagen geplant. Einführung der Telematik zur Sicherung der Intermodalität. -> Erste Phase des Telematikprojektes wurde 2014 im Süden des Landes umgesetzt. Die landesweite Einführung ist für 2015 vorgesehen. 	2013-2020	MDDI, SNCFL, Cdt

27	Verbesserung der grenzüberschreitenden Mobilität	<ul style="list-style-type: none"> Stärkung der Position des öffentlichen Transportes im grenzübergreifenden Verkehr. 	<ul style="list-style-type: none"> Umsetzung erster Maßnahmen aus dem gemeinsamen Mobilitätskonzept (SMOT) mit der Region Lothringen. 	<ul style="list-style-type: none"> Erstellung weiterer Mobilitätskonzepte mit der Wallonie und dem Grenzgebiet Rheinland-Pfalz und Saarland. -> Nach vorbereitenden Arbeiten wurde im Januar 2013 eine gemeinsame Absichtserklärung zwischen Luxemburg und der Wallonie zur Erstellung eines grenzüberschreitenden Mobilitätskonzeptes unterschrieben. Nach Beauftragung eines Studienbüros zur Durchführung des Mobilitätskonzeptes fand im Januar 2014 das Kick-Off-Meeting statt. -> Im Rahmen des Mobilitätskonzeptes mit dem Grenzgebiet Rheinland-Pfalz und Saarland wurde September 2013 eine gemeinsame Absichtserklärung zwecks Verbesserung der grenzüberschreitenden Mobilität zwischen beiden Partnern unterschrieben. Im Juni 2014 wurde ein Studienbüro mit der Durchführung des Mobilitätskonzeptes beauftragt. 	Kurz- bis mittelfristig	MODI, SNCFL, CdT
28	Förderung von alternativen Nutzungsformen des PKW	<ul style="list-style-type: none"> Veränderung des Mobilitätsverhaltens im städtischen Raum. Veränderung des Mobilitätsverhaltens der Unternehmen in Aktivitätszonen. Veränderung des Mobilitätsverhaltens bei bestimmten Zielgruppen zur Reduzierung der Zahl der PKWs auf den Straßen und somit der negativen Umwelteinflüsse. 	<ul style="list-style-type: none"> Vorbereitungsarbeiten zur Erstellung weiterer Mobilitätskonzepte (SMOT) mit der Wallonie und dem Grenzgebiet Rheinland-Pfalz und Saarland. 	<ul style="list-style-type: none"> Umsetzung weiterer Maßnahmen aus dem gemeinsamen Mobilitätskonzept mit der Region Lothringen. -> Ein Mobilitätskonzept mit der Lorraine wurde bereits 2009 erstellt welches seitdem in einer bilateralen Zusammenarbeit durch neue Überlegungen und Maßnahmen bilateral ergänzt wird bzw. umgesetzt wird. Förderung von Fahrgemeinschaften („Car-pooling“) und „Car-sharing“. -> Ein Studie zur Identifizierung des Handlungsrahmens der Regierung zur Förderung von Fahrgemeinschaften ist für 2015 vorgesehen Förderung der Elektro-mobilität in Kombination mit „Carpooling“ und/oder „Carsharing“, komplementär zum DV. -> Ein Projekt im Zuge der Grossregion, unter teilweiser Leitung des MODI, befasst sich seit 2013 mit dieser Thematik 	Kurz-, mittel- und langfristig	MODI, CdT, Gemeinden
2.3 Das Steuer- und Abgabensystem nachhaltig umbauen!						
29	Überprüfung der Autosteuer	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Gestaltung des Verhältnisses von Autosteuer und Kaufprämie zwecks Erhöhung der verbrauchs- und emissionsmindernden Gesamtwirkung. 	<ul style="list-style-type: none"> Prüfung, ob nicht das Verhältnis von Autosteuer und Kaufprämien anders gestaltet werden kann, um die verbrauchs- und emissionsmindernde Gesamtwirkung zu erhöhen. Prüfung der Möglichkeiten der Einführung eines Zuschlagssatzes « super polluant » für emissionsintensive Fahr-zeuge. 	<ul style="list-style-type: none"> Analyse der Handlungsmöglichkeiten und ggf. Ausarbeitung konkreter Lösungsvorschläge. -> Im Rahmen der allgemeinen Steuerreform 	Mittelfristig	MODI, MFin, Administration des douanes et accises
30	Reform der Dienstwagen-be-steuerung	<ul style="list-style-type: none"> Schaffung eines Anreizes zur Verwendung umweltfreundlicherer Firmenfahrzeuge (z.B. durch ein System der Besteuerung über die Höhe der CO₂-Emissionen der Dienstwagen). 	<ul style="list-style-type: none"> Prüfung verschiedener Optionen und Abgleich mit Erfahrungen aus anderen EU-Ländern. 	<ul style="list-style-type: none"> Analyse der Handlungsmöglichkeiten und ggf. Ausarbeitung konkreter Lösungsvorschläge. -> Im Rahmen der allgemeinen Steuerreform 	mittelfristig	MODI, MFin, Administration des contributions directes
31	Sukzessive Anpassung der Steuersätze auf Verkehrskraft-stoffen	<ul style="list-style-type: none"> Schrittweise Anpassung der Steuer- bzw. sonstigen Abgabensätze für Verkehrskraft-stoffe. 	<ul style="list-style-type: none"> Prüfung verschiedener Optionen. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfung der Handlungsmöglichkeiten und ggf. Ausarbeitung konkreter Lösungsvorschläge. -> Im Rahmen der allgemeinen Steuerreform 	mittelfristig	MODI, MFin, Administration des Douanes et Accises
2.4 Effiziente und sozial gerechte Finanzinstrumente entwickeln!						
32	Neue Formen der Anreiz- und Förderinstrumente	<ul style="list-style-type: none"> Breitere Anwendung der im „paquet Logement“ vorgesehenen neuen Formen der Anreiz- und Förderinstrumente in anderen Bereichen. 	<ul style="list-style-type: none"> Ausarbeitung eines Vorschlags zur Einführung eines „éco-prêt à taux zéro“ im Rahmen des « API relative à la promotion du logement et de l'habitat durables ». 	<ul style="list-style-type: none"> Umsetzen des « Avant-projet de loi relative à la promotion du logement et de l'habitat durables ». -> Änderungen zur Gesetzesvorlage in Bearbeitung 	2013-2014	ML, MODI, MFin, MCEC

33	Sanierungsmöglichkeiten von Mietwohnungen verbessern	<ul style="list-style-type: none"> • Einkommensabhängige Staffelung der Hilfen für Wohnungseigentümer und Mieter unter Wahrung ökologischer bzw. energetischer Belange. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeiten des « Avant-projet de loi relative à la promotion du logement et de l'habitat durables » 	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzen des « Avant-projet de loi relative à la promotion du logement et de l'habitat durables ». → Änderungen zur Gesetzesvorlage in Bearbeitung 	mittelfristig	ML, MDDI, MFin, MECE
34	Subventionen auf ihre Umweltverträglichkeit überprüfen	<ul style="list-style-type: none"> • Erwägung, umweltschädliche Subventionen einer gesonderten Prüfung zu unterziehen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ausarbeitung einer Nachhaltigkeits-zertifizierung LUNAZ. 	<ul style="list-style-type: none"> • Schaffung eines gesetzlichen Rahmens. → APRGD in Ausarbeitung 	2013-2014	MFin, MDDI, Partenariat
2.5 Information, Kommunikation und Entscheidungsstrukturen verbessern!						
35	Kapazitätsanpassung bei myenergy	<ul style="list-style-type: none"> • myenergy muss in die Lage versetzt werden, den Klimapakt mit den Gemeinden informativ und administrativ zu begleiten. • myenergy muss weiterhin und bei Bedarf in die Lage versetzt werden die ihr aufgetragenen Aufgaben zu erfüllen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gewährung eines Finanzrahmens erfolgt (Ende 2012). • Bereitstellung notwendiger kommunaler Klimaberater (Anfang 2013). 	<ul style="list-style-type: none"> • Anpassungen der Personalsdecke bei Bedarf. → Gewährleistet durch progressive Erhöhung der finanziellen Mittel laut Konvention 	2013-2020	MECE, MDDI
36	Unterstützung kommunaler Kapazitäten	<ul style="list-style-type: none"> • Förderung und Bestimmung von externen und internen Beratern, um die Gemeinden bei der Umsetzung des Klimapakts zu unterstützen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gewährung eines Finanzrahmens erfolgt (Ende 2012). • Bereitstellung notwendiger kommunaler Berater (Anfang 2013). 		Erledigt	MDDI
37	Ausbau des Partnerships für Umwelt und Klimaschutz zu einer Nachhaltigkeitskommission	<ul style="list-style-type: none"> • Der vorliegende Aktionsplan ist weitgehend durch Vorarbeiten und politisch-zivilgesellschaftliche Abstimmungsprozesse im Partenariat entwickelt worden. • Ein derartiges Gremium benötigt eine klare Perspektive und einen formalen Rahmen mit einer entsprechenden Arbeitsstruktur. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung der Novellierung des Gesetzes vom 25. Juni 2004. 	<ul style="list-style-type: none"> • Novellierung des Gesetzes vom 25. Juni 2004 über die Nachhaltigkeitsgremien mit dem Ziel der Schaffung einer nationalen Nachhaltigkeitskommission → La modification de la loi a été mise en attente 	2013-2014	MDDI, Ministerien, die im interministeriellen Komitee vertreten sind, Staatsministerium
38	Verbesserung und Systematisierung der Datenerfassung zum Energieverbrauch und zur Emissionsentwicklung in den verschiedenen Sektoren	<ul style="list-style-type: none"> • Verbesserung der Informationen über die Energieverbräuche und die damit zusammenhängenden Treibhausgasemissionen. • Vor allem im tertiären Bereich gibt es aber Nachholbedarfe. • Ziel ist eine volkswirtschaftlich fundierte und die treibenden Faktoren enthaltende nationale Projektionsbasis für eine längerfristige Energieentwicklung zu schaffen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erste Schritte zur Realisierung eines Projekts zur Erstellung gemeinsamer Projektionen des Energieverbrauchs und der Emissionen, sowie die Evaluierung der Auswirkungen von nationalen und internationalen Maßnahmen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen eines gemeinsamen Instrumentes zu den Projektionen basierend auf den ökonomischen Modellen des States. → In Vorbereitung • Erstellen von Instrumenten und Methodologien zur Evaluierung der Auswirkungen der Maßnahmen des Aktionsplans (Treibhausgase u. „NEC“-Gase) • Verstärkte Anforderungen bezügl. Qualitätskontrolle Projektionen u. Evaluierung der Auswirkungen der Maßnahmen) laut der neuen EU Verordnung „Monitoring Mechanism“ • Monitoring u. Quantifizierung der Auswirkungen der Maßnahmen im Rahmen des Klimapakts 	2015	MDDI, MECE, Statec
39	Verbesserung und Systematisierung der Datenerfassung zum Energieverbrauch und zur Emissionsentwicklung in den Gemeinden	<ul style="list-style-type: none"> • Zwängende Erfassung der kommunalen Daten zum Energieverbrauch und zur Emissionsentwicklung im Rahmen des Klimapakts. 	<ul style="list-style-type: none"> • Die Umsetzung erfolgte im Rahmen des Klimapakts. 	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung der Möglichkeiten des Aufbaus einer Datenbank mit dem SIGI, ggf. Umsetzung. → Nutzung Enercoach 	2013	MDDI, SIGI, myenergy
40	Evaluierung des Aktionsplans	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring und Evaluierung der Umsetzung der im Aktionsplan vorgesehenen Maßnahmen. 			fortlaufend	MDDI
	Ausweitung des Angebots für Aus- und Erziehung zu Fragen der		<ul style="list-style-type: none"> • Anbieten von Schulungsprogrammen diverse Akteure wie z.B. Chambres professionnelles, u.a....). • Koordination des von der EU kofinanzierten Projektes „Build-up“ durch myenergy. 	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung der festgehaltenen Roadmap des luxemburgischen Teils am 		

41	Energieeffizienz, der erneuerbaren Energien und des ökologischen Baus; in Verbindung mit zusätzlichen zielgruppenspezifischen Handwerker, Energieberater usw.) Möglichkeiten der Zertifizierung für garantierte Qualitäten	<ul style="list-style-type: none"> Koordination des luxemburgischen Teils am europaweiten Projekt zur Förderung der Ausbildung im Handwerk „Build-Up Skills Luxembourg“. Arbeiten an der Erstellung eines frei-willigen Labellingsystems für Energie-berater im Bereich Wohnungsbau. Anpassung der Ausbildung der Heiz-ungsmonteur und der Elektriker an die Anforderungen der Richtlinie 2009/28/EG. 	<ul style="list-style-type: none"> Koordination des luxemburgischen Teils am europaweiten Projekt zur Förderung der Ausbildung im Handwerk „Build-Up Skills Luxembourg“. Arbeiten an der Erstellung eines frei-willigen Labellingsystems für Energie-berater im Bereich Wohnungsbau. Anpassung der Ausbildung der Heiz-ungsmonteur und der Elektriker an die Anforderungen der Richtlinie 2009/28/EG. 	europaweiten Projekt zur Förderung der Ausbildung im Handwerk „Build-Up Skills Luxembourg“. → LuxBuild 2020 (http://www.buildupskills.eu/national-project/luxembourg)	2013-2020	myenergy, MDDI, MCM, Chambre des métiers, IFSB
42	Programme zur Sensibilisierung und gezielten Information von Hauseigentümern und -verwaltern für die mittelbaren Vorteile von energieeffizient errichteten und sanierten Gebäuden (Komfort, Verkehrs-wert etc.)	<ul style="list-style-type: none"> In den letzten Jahren wurden in diesem Bereich verstärkt Anstrengungen unter-nommen. 	<ul style="list-style-type: none"> Systematischer Ausbau der myenergy-infopoints. Organisation der myenergy-days und Präsenz von myenergy auf Messen. Online-Publikation von Informationsdokumenten zum Energiesparen und zur Verwendung erneuerbarer Energien. 	<ul style="list-style-type: none"> Weiterführung und Intensivierung der Bemühungen. → myenergy (Werbungskampagnen, Beteiligung an Messen, Info-points, Internet Seite) 	Fortlaufend	MDDI, MECE, ML
43	Sensibilisierung für energieeffizientes Bauen und Sanieren	<ul style="list-style-type: none"> Verstärkung von Musterkampagnen mit regionalen Ereignissen zur Sensibilisierung für energieeffizientes Bauen und Sanieren. 	<ul style="list-style-type: none"> Weitere Auflagen der myenergy-days und intensive Präsenz bei anderen Messen. Organisation von regionalen Ereignissen im Rahmen der myenergy-info-points. 	<ul style="list-style-type: none"> Weitere Auflagen der myenergy-days und intensive Präsenz bei anderen Messen. 	2013-2020	MDDI, MECE
44	Pilotprojekt „Energiesparcheck-Helfer“	<ul style="list-style-type: none"> Energiesparcheck-Helfer beraten vorzugs-weise einkommensschwache Haushalte um deren Kosten für Energie und Wasser zu reduzieren. 	<ul style="list-style-type: none"> Erste Vorbereitungs-schritte des Pilotprojektes. 	<ul style="list-style-type: none"> Vorbereitung und Durchführung eines Pilotprojektes und bei Bewährung flächendeckende Umsetzung. → Erstes Pilotprojekt zwischen myenergy wurde erfolgreich abgeschlossen. Das Pilotprojekt hat die initiale Zielvorgabe erreicht und es ist gelungen, neben dem Erhalt erster Erfahrungen im Bereich der Verhaltensberatung (Heiz-, Strom- und Wasserverbrauch) für einkommensschwache Haushalte, die betroffenen Haushalte sinnvoll zu begleiten. myenergy und Resonord werden über die weitere Implementierung und gegebenenfalls Anpassung des Projekts entscheiden. 	2013-2014	MECE, MDDI, MT, MF
45	Einsatz neuer Kommunikationsformen zur Attraktivitätssteigerung des öffentlichen Verkehrs	<ul style="list-style-type: none"> Durchführen von Informations- und Sensibilisierungskampagnen für einen umwelt-freundlichen Transport in Verbindung mit nationalen/regionalen Ereignissen. 			2013-2020	MDDI, Cdt
46	Auf- und Ausbau eines Telematiksystems für den öffentlichen Transport	<ul style="list-style-type: none"> Vernetzung aller Daten die im Bereich der Mobilität (Straßen, ÖPNV, Parkraum usw.), damit jeder auf die benötigten Informationen online zugreifen kann. 		(siehe 26)	2013-2018	MDDI, Cdt
47	Einführung eines ökologischen Mobilitätslabels für Unternehmen	<ul style="list-style-type: none"> Einführung eines Labels „transport éco-logique“ als Anreiz für Unternehmen, die an der Initiative „Mobilitätspass“ teilnehmen und verbrauchs- und schadstoffarme Fahr-zeuge einsetzen. 			2013-2015	MDDI, Cdt
48	Ausbau der Beratung und Unterstützung von Industrie sowie KMU in Fragen der Energie-effizienz und des Einsatzes erneuerbarer Energien		<ul style="list-style-type: none"> Vorbereitung diverser Projekte 	<ul style="list-style-type: none"> Aufbau einer nationalen Weiterbildungsstruktur → u.a. Learning Factory Einführung eines neuen Bewertungstools zur Energieeffizienz für KMU'S → u.a. Learning Factory Projekt „Learning factory“ → Umgesetzt: http://www.learningfactory.lu/ 	Fort-laufende Umsetzung	MDDI, MECE
2.6 Einen Klimapakt mit den Gemeinden schließen!						
49	Einen Klimapakt mit den Gemeinden schließen		<ul style="list-style-type: none"> „Loi du 13 septembre 2012 portant création d'un pacte climat avec les communes (...)“. 	<ul style="list-style-type: none"> Fortlaufende Umsetzung bis 2020 → Mise à jour régulière sur http://www.pactec climat.lu/fr/communes 	2013-2020	MDDI, MGR, Syvicol

2.7 Eine Klimaanpassungsstrategie entwickeln ! (→ « Stratégie nationale d'adaptation au changement climatique », Mai 2011)						
50	(i.u.) Ausbau und Anwendung eines rechtlichen Rahmens zur Begünstigung der Agroforst-wirtschaft	<ul style="list-style-type: none"> • Agroforstwirtschaft ist eine Form der Landnutzung, bei der mehrjährige Holzpflanzen willentlich auf derselben Fläche angepflanzt werden, auf der auch land-wirtschaftliche Nutzpflanzen angebaut und/oder Tiere gehalten werden. • Sie erlaubt es Bäume auf landwirtschaftlichen Nutzflächen produktiv in die heutige europäische Landwirtschaft zu integrieren. • Solche Systeme erlauben es ökonomische und ökologische Prämissen von Natur- und Klimaschutz und Landwirtschaft zu kombinieren. 	<ul style="list-style-type: none"> • Anlaufen der Ausarbeitung eines Konzeptes für die Agroforstwirtschaft. 	<ul style="list-style-type: none"> • Übernahme der Ergebnisse des Konzeptes in das nationale Programm für die ländliche Entwicklung. → Massnahme AgriForst von ANF vorbereitet, aber noch nicht vom MA in den Programm für die ländliche Entwicklung eingebunden 	2014	MA, ASTA Administration de la nature et des forêts
51	(i.u.) Optimierung der Kohlenstoff-speicherung des Waldes sowie Optimierung der Kohlenstoff-speicherung in landwirtschaftlich genutzten Böden, welche zudem zu einer Verbesserung der strukturellen Bodenstabilität zur Verringerung der Erosionsgefahren durch Erhöhung des organischen Kohlenstoffs führt	<ul style="list-style-type: none"> • Durch Anwendung neuer Erkenntnisse soll der Beitrag des Waldes zur Speicherung bzw. Neutralisierung des Kohlenstoffs optimiert werden. Neben der Senkenfunktion des Waldes soll auch durch Förderung langlebiger Holzprodukte ein positiver Beitrag zur Stabilisierung des Kohlenstoffkreislaufs geleistet werden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Nationales Forstprogramm. • Landeswaldinventar. • Nachhaltige Waldbewirtschaftung. • Einführung eines Ökopunktesystems. 	<ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung stabiler, struktureicher und standortgerechter Mischwälder. → Ausbildung der Förster in der Umsetzung (2013-15 ONF Alsace) → Neue Massnahmen im Gielesvorschlag zur Förderung einer nachhaltigen Forstwirtschaft im Privatwald vorgesehen • Orientierung am aktuellen Stand der Forschung. → Aktive Kooperation mit Forschungsanstalten in der Umsetzung (Trippstadt, Freiburg, ONF Wallonie) • Modell und Demonstrationsvorhaben. → In der Umsetzung im Rahmen der Ausbildung durch ONF Alsace • Daten und Karten zu den Auswirkungen des Klimawandels auf die Bodenerosion. → Nicht umgesetzt 	2020	MA, Administration de la nature et des forêts

