

Evaluation des conséquences sociales, économiques et administratives d'un prix élevé du baril de pétrole en Région de Bruxelles-Capitale

Une étude technico-économique réalisée pour
Bruxelles-Environnement

Rapport
Final

Octobre 2012

Table des matières

1	Résumé exécutif	3
2	Contexte	7
3	Revue des fondamentaux.....	9
3.1	Le débit des gisements importe davantage que les réserves de pétrole.....	9
3.2	Les exportations pétrolières mondiales sont en déclin	11
3.3	Le pic pétrolier représente un frein à la croissance	12
3.4	La volatilité des prix rend le pic pétrolier peu visible.....	14
3.5	Principales Conséquences	15
4	Situation énergétique en RBC	17
4.1	La Région de Bruxelles-Capitale	17
4.1.1	Contexte démographique.....	19
4.1.2	Contexte économique	20
4.1.3	Bâtiments résidentiels.....	21
4.1.4	Bâtiments tertiaires.....	23
4.1.5	Transports.....	25
4.1.6	Production d'énergie renouvelable.....	26
4.2	Les ménages	26
4.2.1	Contexte socio-économique.....	26
4.2.2	Logement et énergie	27
4.3	Les administrations bruxelloises	29
5	Scénarios d'évolution de consommations et de dépenses énergétiques.....	31
5.1	Scénario de référence	31
5.1.1	Hypothèses générales	32
5.1.2	Bâtiments résidentiels.....	33
5.1.3	Bâtiments tertiaires.....	36
5.1.4	Transports.....	39
5.1.5	Impact sur les ménages et les entreprises	41
5.1.6	Impact sur les administrations bruxelloises	42
5.2	Scénarios de pétrole cher.....	43

5.2.1	Bâtiments résidentiels.....	44
5.2.2	Bâtiments tertiaires.....	45
5.2.3	Transports.....	46
5.2.4	Impact sur les ménages et les entreprises.....	47
5.2.5	Impact sur les administrations bruxelloises.....	48
5.3	Aperçu global des scénarios.....	48
5.3.1	Scénario de référence.....	48
5.3.2	Scénarios de pétrole cher.....	49
6	Analyses de sensibilité pour les ménages.....	52
6.1	Spécificités de la RBC.....	52
6.2	Précarité en RBC.....	53
6.3	Evolution des dépenses des ménages.....	55
6.3.1	Dépenses en énergie directe.....	56
6.3.2	Dépenses en énergie grise.....	60
6.3.3	Impact sur les dépenses des ménages.....	61
7	Les mesures d'augmentation de résilience.....	64
7.1	Définition.....	64
7.2	Sélection des mesures.....	65
7.2.1	Mettre en place des mécanismes de financement.....	67
7.2.2	Prendre en compte le coût d'occupation.....	74
7.2.3	Créer des groupements d'achats pour la rénovation.....	76
8	Conclusions.....	79
9	Annexes.....	81
9.1	Annexe 1 : Méthodologie.....	81
9.2	Annexe 2 : Inventaire des principales réglementations en vigueur/en cours d'adoption au niveau de la RBC.....	82
9.3	Annexe 3 : Interaction entre l'énergie et les produits alimentaires.....	84
9.4	Annexe 4 : Liste complète des mesures de résilience soumise au comité d'accompagnement.....	85
9.5	Annexe 5 : Aperçu des organismes ayant une mission leur permettant de contribuer à un fonds d'investissement régional.....	94
9.6	Annexe 6 : Bibliographie.....	96

1 Résumé exécutif

1. **L’approvisionnement des pays importateurs de pétrole devient de plus en plus difficile**, ce qui provoque une hausse des prix structurelle. En l’absence d’adaptation adéquate et rapide, cette hausse des prix s’accompagne d’épisodes de récession économique. Opérer rapidement et correctement une transition vers une économie moins dépendante des énergies fossiles permet de limiter considérablement les dégâts socio-économiques provoqués par ces récessions. Bien que toutes les composantes de la société aient un rôle à jouer, celui des autorités publiques est essentiel pour réussir cette transition, en raison de l’importance des investissements nécessaires et des délais de mise en place dans un contexte de grande incertitude.
2. Cette étude s’inscrit dans le cadre de **la résolution du parlement bruxellois du 19 décembre 2008** qui invite le gouvernement à envisager les conséquences économiques et administratives qu’aurait un prix élevé du baril de pétrole¹ pour les services administratifs régionaux d’une part et envisageant les conséquences sociales et économiques qu’aurait ce prix du baril de pétrole² pour la Région de Bruxelles-Capitale (RBC) et ses habitants d’autre part.
3. Un prix du pétrole de **300\$/baril à l’horizon 2050 n’est pas irréaliste**. Il correspond à un scénario où l’intensité économique du pétrole (la production de PIB par baril consommé) continue à s’améliorer au rythme actuel et des mesures visant à soutenir la croissance économique mondiale sont présentes. Dans ce scénario, le prix est très volatil. Des prix de **150\$/baril ne sont envisageables que si le taux de croissance de l’intensité économique du pétrole est supérieur au taux de croissance du PIB** (ce qui ne correspond pas à la tendance actuelle). Cette condition est remplie si on parvient à réduire suffisamment rapidement le rôle du pétrole dans l’économie et/ou si l’économie mondiale est faible. Dans ce scénario, le prix est également moins volatil.
4. L’anticipation du pic pétrolier et de son impact sur notre système énergétique nécessite des réflexions en matière de comportements, d’urbanisation, de transport, d’aménagement du territoire, d’innovations technologiques, d’organisation des activités humaines et de développement de nouveaux métiers. Cette transition vers une économie compétitive et peu gourmande en pétrole **prendra du temps et son coût sera d’autant moins élevé qu’elle sera bien préparée et démarrera tôt**.
5. **Les principaux enjeux pour la RBC**
 - **L’évolution démographique** de la Région induit un risque d’évolution vers la pauvreté d’une plus grande partie de la population bruxelloise. Cette évolution est renforcée dans un contexte de prix élevé de l’énergie : une hausse des prix de

¹ Les scénarios se basent sur des prix respectivement de **150\$, 200\$ et 300\$** le baril de pétrole conformément à la résolution du Parlement Bruxellois. Le prix est de 95\$ en 2011.

² Le prix des autres vecteurs d’énergie (gaz naturel, électricité, charbon,...) est affecté indirectement.

l'énergie aura des effets négatifs significatifs sur une large partie de la population et en particulier les couches de population les plus fragiles.

- Le **parc de bâtiments**, tant résidentiels que tertiaires, représente la majeure partie des consommations énergétiques en RBC. Ces consommations d'énergie concernent aussi certains besoins fondamentaux de la population, comme le chauffage, l'hygiène, la cuisson,... La Région devra jouer un rôle dans la redéfinition des relations entre locataires, particulièrement nombreux, et propriétaires, les premiers n'ayant pas la possibilité d'améliorer les performances énergétiques de leurs logements, les seconds n'ayant pas assez de stimulants financiers pour le faire.
- La dépendance importante du **secteur du transport** aux carburants liquides rend le secteur plus sensible aux hausses de prix éventuelles que les secteurs des bâtiments résidentiels et tertiaires. Par ailleurs, la Région risque d'être confrontée à un problème en termes de financement du transport public : l'augmentation des prix de l'énergie pousse les habitants à faire un usage plus intensif des transports publics et induit une charge plus importante pour l'opérateur.
- Dans un contexte d'énergie chère, la proximité des services, des emplois et la disponibilité de transports en communs pourrait augmenter **l'attrait des zones urbaines** pour le logement et pour l'implantation de sociétés. Une gestion des sols bien pensée devra optimiser l'utilisation de l'espace disponible pour maintenir un équilibre socio-économique et permettre le développement durable de la RBC.

6. Les enjeux pour les ménages

- Les analyses de sensibilité pour les ménages concluent que, sans adaptation, l'augmentation du prix de l'énergie fera augmenter les dépenses moyennes totales³ de +10% d'ici 2050 dans le scénario d'un baril à 150\$ et même de près de +30% avec un baril à 300\$. Les budgets de la majeure partie des ménages devront être adaptés à l'augmentation des prix de l'énergie.
- Les hausses du prix de l'énergie **auront des conséquences plus importantes pour les ménages à faibles revenus**, entre autres pour l'accès aux biens et services de première nécessité comme le logement, l'alimentation, et la santé. Ces hausses de prix augmenteront le risque de surendettement, et par conséquent le risque de décrochage économique et social. Les disparités sociales de la Région sont susceptibles de se renforcer.
- Dans le scénario d'un baril à 300\$ en 2050, les ménages du 1^{er} décile⁴ dépenseraient « théoriquement » près de la moitié de leurs revenus aux dépenses en énergie pour leur logement. Même le décile supérieur (D10) s'approcherait de la barre de 10% de revenus consacrés à l'énergie liée au logement. Tous déciles confondus, les ménages consacraient à l'énergie une part de leur revenu environ trois fois plus élevée qu'en 2009. **La hausse des prix de l'énergie impactera donc toutes les franges de la population.**

³ Ceci inclut les dépenses en énergie directe ainsi que les biens et services présentant un contenu énergétique (énergie grise).

⁴ Les déciles de revenus divisent la population des ménages en dix groupes égaux en fonction de leur revenu, chaque groupe représentant 10 % de la distribution des revenus, du décile inférieur au décile supérieur.

- Dans un scénario où le pétrole est à 300\$/baril en 2050, à comportement inchangé, 70% des ménages⁵ alloueraient plus de 20% de leurs revenus à l'énergie. Dans le scénario de référence, cette proportion serait de 10%. En 2009, avec un baril à 61\$, la moyenne des dépenses énergétiques pour les 10% de ménages les plus pauvres n'atteignait pas 20%⁶.

7. Les enjeux pour les services administratifs régionaux

- La consommation d'énergie directe par les services administratifs représente un budget non-négligeable, estimé à plus de 6 millions d'euros actuellement.
- Etant donnée la croissance attendue de la population et de la taille de l'administration, ce coût augmenterait d'1,8 millions d'euros. Dans les scénarios de pétrole cher, les dépenses énergétiques pourraient même augmenter de près de 70% pour atteindre plus de **10 millions d'euros en 2050**.
- **Les défis** induits par l'augmentation du prix de l'énergie **ne se limiteront pas aux dépenses directes et indirectes en énergie des administrations régionales** et pourront impacter les services fournis par la Région et ses administrations. A titre d'exemple, il s'agit potentiellement d'augmentations de la demande de transport en commun, de demandes de subsides pour les mesures d'efficacité énergétique et d'aide au logement, etc.

8. Les enjeux pour les entreprises

- Les consommations d'énergie dans les bâtiments tertiaires représentent le deuxième poste de consommations énergétiques en RBC et sont attribuables aux sociétés privées à hauteur environ de 60%. L'augmentation des prix de l'énergie se fera sentir directement par les entreprises présentes à Bruxelles.
- Les bâtiments tertiaires présentent une consommation d'électricité proportionnellement importante. Cela engendre un coût plus important que la consommation directe d'énergies fossiles⁷ et met également en avant l'opportunité de se protéger des fluctuations de prix **en investissant dans la production d'électricité renouvelable**⁸.
- Les entreprises sont également dépendantes du secteur du transport pour la mobilité de leurs employés et de leurs clients et pour leur approvisionnement en marchandises. Le prix des technologies de transport actuelles risquant d'augmenter fortement, il sera important pour les entreprises **d'optimiser leur accessibilité** en transports en commun et par modes doux, pour maintenir leur attractivité pour leurs employés, leurs clients et leurs approvisionnements.

⁵ Les 7 premiers déciles

⁶ 16,6% de moyenne pour le premier décile en 2009.

⁷ L'électricité est le vecteur énergétique le plus cher par kWh consommé.

⁸ Soit directement et « sur site » à travers l'installation de panneaux photovoltaïques ou, dans certains cas, d'une centrale de cogénération (qui induit une économie d'énergie pour les consommateurs d'électricité et de chaleur). Soit indirectement à travers l'achat d'électricité verte produite « hors site ». Ces achats devraient encourager les investissements dans les unités de production renouvelable par les producteurs d'électricité.

9. Les mesures de résilience

- Il est important de préparer et d'anticiper dès à présent la transition vers une société au pétrole cher pour en limiter au maximum les dégâts sur les différents acteurs de la société. Cette préparation se base sur un bouquet de mesures dites de « résilience ».
- La RBC et la population bruxelloise disposent d'une série d'atouts pour réduire leur exposition à la précarité énergétique, notamment la protection sociale mise en place et les caractéristiques du parc de logement.
- De nombreuses mesures ont été envisagées dans le cadre de cette étude et une sélection a été opérée. Les mesures visant à réduire la dépendance au pétrole comme les mesures d'amélioration des performances énergétiques, de changement de comportement ou de production d'énergie renouvelable occupent évidemment une place centrale. La RBC devra renforcer certaines mesures de résilience existantes et en imaginer d'autres.
- Le comité d'accompagnement, tenant compte des mesures existantes et des ressources disponibles, a fait une sélection parmi ces mesures de résilience pour qu'elles soient analysées en détail. Les mesures sélectionnées sont les suivantes:
 - La création de **mécanismes de financement spécifiques** pour accélérer la rénovation des bâtiments publics ou pour permettre à la RBC de réaliser ou de prendre part à des projets de production d'énergie à partir de sources renouvelables à grande échelle.
 - La prise en compte du **coût d'occupation et l'identification** de pistes tenant compte de cet aspect pour accélérer le taux de rénovation des bâtiments des particuliers.
 - La **création de groupements d'achats pour la rénovation** afin d'accélérer le taux de rénovation des bâtiments des particuliers.

10. Cette étude forme une première étape dans la compréhension des enjeux du pic de pétrole et de l'énergie chère pour la RBC, ses habitants et ses administrations. Elle nécessite un suivi régulier de l'adéquation et de l'efficacité des mesures de résilience mises en place par rapport aux enjeux identifiés pour les différents acteurs.

2 Contexte

11. Le mode de vie des pays industrialisés et leur système économique reposent sur un pétrole abondant et bon marché. Il est généralement admis que **l'ère du pétrole bon marché se termine**: le pic pétrolier ne marque pas la fin du pétrole, mais constitue une rupture historique imposant à l'économie de s'affranchir progressivement du pétrole.
12. L'étude s'inscrit dans le cadre de la résolution du parlement bruxellois du 19 décembre 2008 qui invite le gouvernement à réaliser (1) une étude envisageant les conséquences économiques et administratives qu'aurait un prix élevé du baril de pétrole pour les services administratifs régionaux et (2) une étude envisageant les conséquences sociales et économiques qu'aurait ce prix du baril de pétrole pour la RBC et ses habitants.
13. Considérant que le pic du pétrole est un défi majeur pour la Région de Bruxelles-Capitale tant aux niveaux énergétique qu'économique, social et politique, Bruxelles-Environnement en concertation avec le cabinet de Madame Evelyne Huytebroeck, la Ministre de l'environnement, de l'énergie et de la rénovation urbaine du Gouvernement de la RBC, souhaite fournir les éléments de réflexion à la question de l'impact de l'augmentation du prix du pétrole sur les habitants, le tissu économique et les services administratifs bruxellois.
14. La cherté du pétrole aura probablement **un impact négatif soutenu** sur les économies occidentales qui s'appuient sur la disponibilité de pétrole bon marché. Cet impact pourrait entraîner une hausse du chômage, une désindustrialisation plus poussée, et une augmentation de la pauvreté⁹ et sera d'autant plus important si l'anticipation du pic de pétrole n'est pas suffisante.
15. L'étude a été réalisée par Climact¹⁰, en collaboration avec le Centre d'Etudes Economiques et Sociales de l'Environnement (CEESE)¹¹, l'Université de Mons (UMons) et l'Association for the Study of Peak Oil and gas ASBL (ASPO)¹² pour Bruxelles-Environnement entre novembre 2011 et septembre 2012. Elle a pour but d'illustrer les impacts de différents scénarios de baril cher sur les acteurs en présence sur le territoire de la RBC (habitants, administrations, entreprises) et de formuler des recommandations pour réduire leur exposition aux augmentations des prix de l'énergie aux horizons 2020 et 2050. Les conclusions relèvent de la seule responsabilité de Climact et de ses partenaires.
16. L'étude a bénéficié du soutien d'un comité d'accompagnement organisé par Bruxelles-Environnement et le cabinet de Madame Evelyne Huytebroeck. Le comité d'accompagnement s'est réuni 10 fois entre novembre 2011 et septembre 2012 et a guidé les travaux et précisé les choix méthodologiques tout au long de l'étude. Nous remercions le

⁹ Hanlon, P and McCartney, G., (2008), "Peak oil: Will it be public health's greatest challenge", *Public Health*, 122, pp 647—652.

¹⁰ La mission de Climact est de maximiser les réductions d'émission de gaz à effet de serre. Elle exerce son activité essentiellement au travers de missions auprès des entreprises et des autorités publiques www.climact.com.

¹¹ <http://dev.ulb.ac.be/ceese/CEESE/fr/accueil.php?menu=0>.

¹² 19, Av. Maistriau, 7000 Mons. <http://www.aspo.be>

comité d'accompagnement pour ses contributions et la diversité des points de vue exprimés dans un esprit de dialogue constructif.

17. L'étude s'accompagne du développement d'un outil de modélisation transmis au commanditaire qui lui permet de réaliser les simulations et les analyses de sensibilité nécessaires à différents niveaux de prix du baril et selon plusieurs types d'évolutions. L'outil de modélisation permet de structurer l'évolution de la demande d'énergie et des coûts associés pour l'ensemble des secteurs selon les différents scénarios évalués.

18. Ce rapport est structuré en 4 parties:

- La revue des fondamentaux et de l'impact du pic de pétrole (section 3),
- L'analyse de la situation énergétique actuelle aux niveaux régional et international (section 4),
- Le développement et l'analyse de différents scénarios de prix de l'énergie sur les habitants, les administrations et les entreprises présents sur le territoire de la RBC (section 5 et 6),
- La proposition et l'analyse de mesures de résilience pour réduire l'exposition des acteurs en présence aux prix élevés de l'énergie (section 7).

3 Revue des fondamentaux

3.1 Le débit des gisements importe davantage que les réserves de pétrole

19. Les questions quant à la fin des réserves de pétrole¹³ sont accessoires, car ce moment venu, la société aura déjà dû s'adapter depuis longtemps au renchérissement du pétrole.
20. L'indicateur des réserves restantes, exprimées en « années de pétrole », est souvent présenté pour guider les décisions politiques. S'il permet d'avoir une idée des stocks exploitables à un moment donné, cet indicateur est **inapproprié pour évaluer la disponibilité future en pétrole**, car il n'y a pas de lien entre les réserves restantes et le débit de pétrole qu'il est possible de maintenir (cfr. Figure 1). Pour l'économie, c'est la continuité du débit disponible sur le marché qui importe et non les réserves.

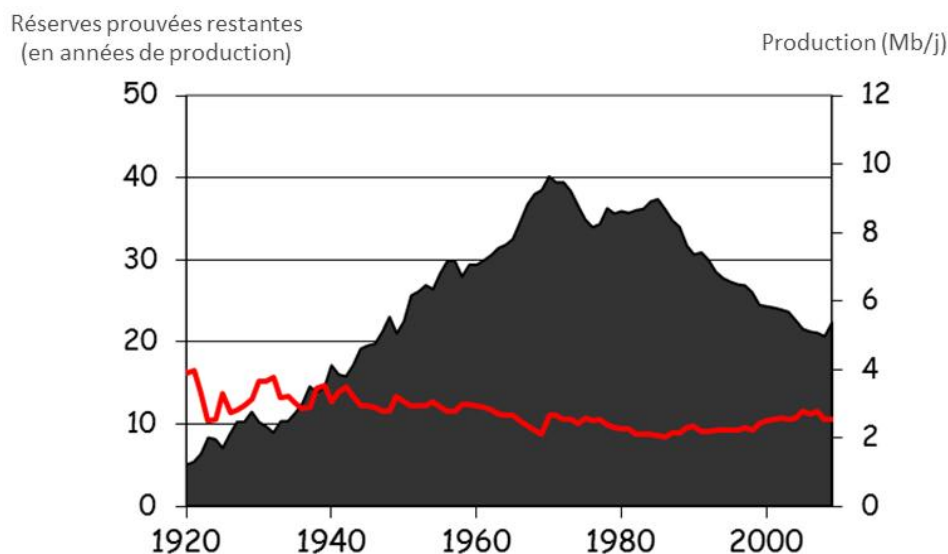


Figure 1: Evolution des réserves prouvées et de la production pétrolière des Etats-Unis (données EIA). L'absence de lien entre réserves restantes (en rouge) et production (en noir) est clairement visible.

21. Le pétrole est une ressource finie, sa production a commencé au XIX siècle et a augmenté pendant 150 ans. La production passera (ou est passée) par un maximum -qu'on appelle pic du pétrole- puis déclinera progressivement. **Le déclin de la production survient bien avant la fin des réserves.**
22. Plusieurs modèles ont été établis pour préciser le déclin de la production, notamment par l'Agence Internationale de l'Energie (AIE), les groupes pétroliers, l'Institut Français du Pétrole et des Energies Nouvelles (IFPEN), l'Association for the Study of Peak Oil and gas (ASPO)¹⁴. Les modèles à long terme, développés avec des objectifs divers, intègrent différents niveaux de contraintes géologiques, techniques, économiques et politiques¹⁵:

¹³ Ou quant au nombre d'années de production théorique qui est parfois associé au pic de pétrole.

¹⁴ <http://www.peakoil.net/>

¹⁵ Les différentes courbes ne reflètent pas forcément des désaccords entre experts, mais bien la prise en compte plus ou moins forte de contraintes qui s'exercent sur la production. Des discussions approfondies sur les différences entre modèles se trouvent dans le document: Global Oil Depletion - An assessment of the evidence for a near-term peak in global oil production, UKERC, 2009.

- Les courbes de l'AIE¹⁶ (en vert dans la Figure 2) sont des courbes de demande et permettent d'évaluer l'ampleur des projets pétroliers qui **doivent être développés** pour satisfaire la demande,
- En ajoutant des **contraintes techniques** au développement des projets, les courbes sont tirées vers le bas. Ce sont par exemple les modèles Shell¹⁷, Total¹⁸ qui indiquent que les objectifs de l'AIE ne seraient pas atteignables techniquement: la production forme un long plateau (en orange dans la Figure 2).
- En ajoutant des **contraintes économiques et politiques** aux contraintes techniques, le plateau précédant le déclin de production dure moins longtemps et ondule au gré des aléas économiques et politiques (en rouge dans la Figure 2). On trouve ces effets à des degrés divers dans certains scénarios de Total¹⁹, l'IFPEN²⁰ et l'ASPO²¹.

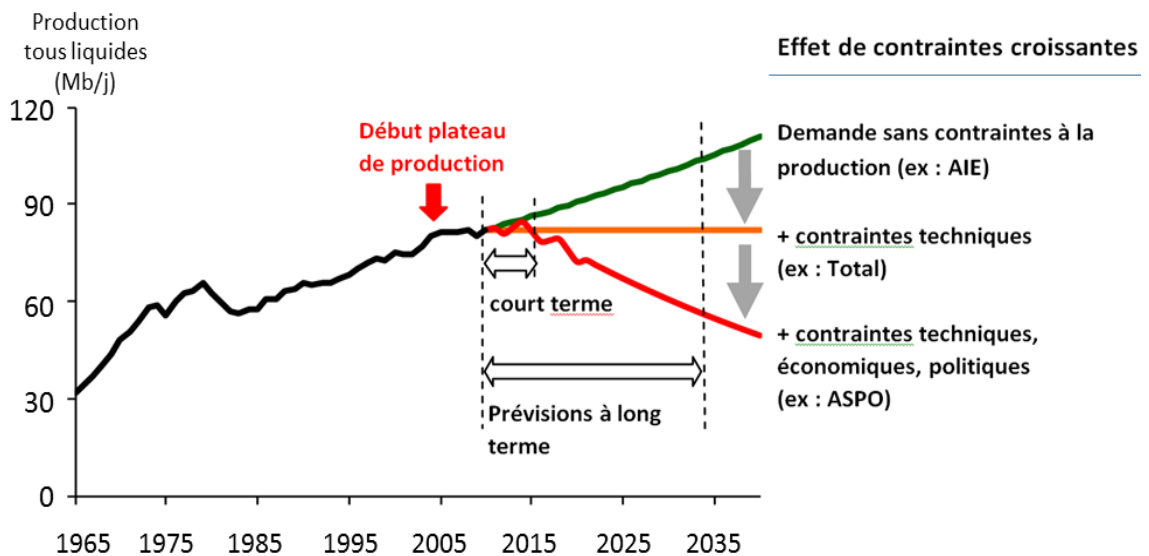


Figure 2 : Classification schématique des prévisions d'offre pétrolière en fonction des contraintes prises en compte dans les modèles²².

23. Les modèles de court terme (AIE²³, Skrebowski²⁴) sont plus cohérents, car toutes les contraintes du moment sont intégrées. Ces modèles prévoient une production mondiale de pétrole relativement contrainte, et renforcent les arguments des nombreux experts qui estiment que le pic pétrolier est atteint ou sera atteint d'ici 2020.
24. La production mondiale de pétrole forme un **plateau ondulant depuis fin 2004** et, selon les modèles cités précédemment, devrait s'y maintenir au moins jusqu'en 2016. Le fait que la production stagne malgré des investissements considérables, et que des pics de production

¹⁶ Voir la publication annuelle de l'AIE "World Energy Outlook".

¹⁷ Shell energy scenarios to 2050, 2008.

¹⁸ Masset J.-M., Pétrole, gaz, pic ou plateau ? Dossier BRGM, 2010, <http://aspofrance.viabloga.com/files/peakOilBrgm.pdf>

¹⁹ Mauriaud P., Total's view on future oil production, 9ème Annual ASPO Conference, Brussels, 27-29 avril 2011.

²⁰ Mathieu Y., Quelles réserves de pétrole et de gaz? conférence AFTP-CFE-IFP 11 mai 2006.

²¹ Wingert J.-L., Scenarios for peak oil faced with the global systemic crisis, 9ème Annual ASPO Conference, Brussels, 27-29 avril 2011, http://aspofrance.viabloga.com/files/JLW_ASPO2011.pdf.

²² Les scénarios exacts des organismes cités ne correspondent pas forcément point par point aux courbes représentées, le but du schéma est de classer en trois catégories une multitude de scénarios existants.

²³ Voir Oil Market Report et Medium-Term Reports.

²⁴ The Oil Crunch, A wake-up call for the UK economy, Second report of the UK Industry Taskforce on Peak Oil & Energy Security (ITPOES), 2010, <http://peakoiltaskforce.net/download-the-report/2010-peak-oil-report/>

nationaux ont été franchis pour des pays comme la Tunisie, l’Egypte, le Yemen, la Syrie, suggère que le plateau de production est bien ce qu’on nomme le « pic pétrolier mondial », et n’est pas une pause de la croissance de la production pétrolière mondiale.

25. Passé ce pic ou ce plateau, la production du pétrole diminuera. Certains des principaux champs de pétrole sont officiellement déjà entrés en déclin et **indiquent la fin du pétrole abondant et bon marché.**

3.2 Les exportations pétrolières mondiales sont en déclin

26. Pour la Belgique, pays importateur de pétrole, l’évolution des exportations de pétrole est plus importante que l’évolution de la production.
27. Il suffit que la production augmente moins vite que la consommation intérieure pour qu’un pays pétrolier voie ses exportations décliner. La consommation intérieure des pays pétroliers est actuellement stimulée par la démographie, des prix de l’énergie inférieurs aux prix rencontrés sur les marchés internationaux et la croissance économique. Certains pays, dont la Chine ou l’Indonésie par exemple, qui il y a quelques années encore exportaient du pétrole, sont à présent importateurs nets.
28. **Le pic des exportations pétrolières mondiales a vraisemblablement été dépassé en 2005** (cfr. Figure 3). Le déclin à partir de cette date est dû au plafonnement de la production pétrolière mondiale alors que la consommation interne de certains grands pays pétroliers augmente. Cela explique probablement la tendance de fond de hausse des prix du pétrole observée depuis 2004.
29. Le pic des exportations pétrolières a lieu avant le pic de production et le déclin des exportations est attendu plus abrupt que celui de la production, car **les pays riches en pétrole sont peu enclins à prendre des mesures pour limiter leur consommation intérieure.**
30. A mesure que les exportations restantes se concentreront dans un nombre de plus en plus restreint de pays, les sources d’instabilité telles que les conflits armés et/ou politiques²⁵ auront des effets amplifiés sur les exportations mondiales.

²⁵ Les exemples récents sont : l’arrêt de la production de pétrole libyen pendant le conflit libyen, l’instabilité géopolitique de l’Iran, les tensions au Nigéria,...

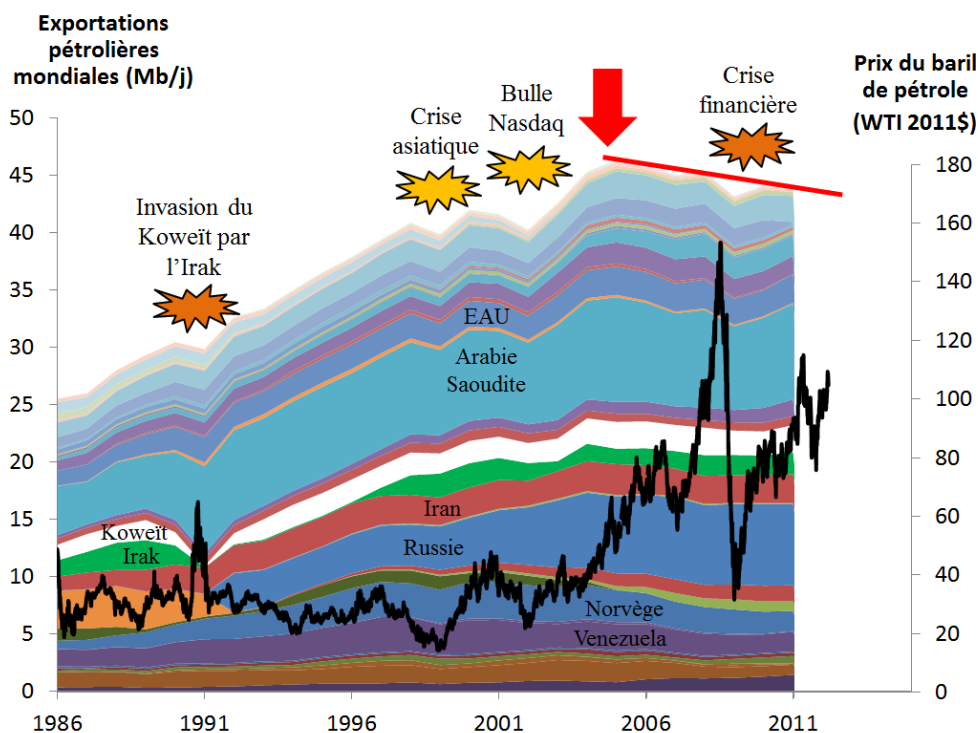


Figure 3: Evolution des exportations pétrolières mondiales réparties par pays (en couleurs) et du prix du pétrole (courbe noire). Notez les creux temporaires lors des crises économiques de 1991, 1998, 2001-2002, et 2009. Source des données: EIA.

3.3 Le pic pétrolier représente un frein à la croissance

31. Le taux de croissance de l'économie est égal à la somme des deux facteurs suivants²⁶ :

- le taux de croissance de la consommation de pétrole,
- le taux de croissance de l'Intensité Economique du Pétrole (IEP = quantité de PIB générée par baril de pétrole consommé).

32. Au cours des 30 dernières années, **l'intensité économique du pétrole s'est améliorée d'environ 2% par an à l'échelle mondiale**, ce qui signifie que toute période de croissance économique de plus de 2% par an s'est accompagnée d'une consommation accrue de pétrole. Dans le cas où la consommation de pétrole ne peut augmenter parce que la production plafonne, un des moteurs de l'économie tombe en panne et c'est l'IEP qui impose son rythme à la croissance économique. Deux scénarios sont possibles :

- Scénario A : L'économie mondiale croît temporairement plus vite que l'IEP. Dans ce cas, la demande en pétrole augmente et les capacités excédentaires de production qui assurent la stabilité des prix diminuent ou disparaissent. Les facteurs géopolitiques et la spéculation renforcent leur emprise sur les prix, qui augmentent. A partir d'un certain seuil de prix (actuellement entre 100 et 150\$/baril, vers 300\$ en 2050 si les tendances actuelles se poursuivent) l'économie tombe en récession ce qui provoque une chute de la demande et des prix. Cette baisse des prix se maintient jusqu'au redémarrage de

²⁶ La relation exacte entre taux de croissance de l'économie, r_{PIB} , le taux de croissance de la consommation de pétrole, r_p , et le taux de croissance de l'intensité économique du pétrole, r_{IEP} , est : $r_{PIB} = r_p + r_{IEP} + r_p \times r_{IEP}$. Pour de faibles taux de croissance (<10%), le dernier terme est négligeable, et on obtient : $r_{PIB} = r_p + r_{IEP}$.

l'économie, qui ouvre un nouveau cycle de hausse de la demande et des prix. Il s'agit d'un scénario de « pic de l'offre »²⁷.

- Scénario B : L'économie mondiale croît au même rythme ou plus lentement que l'IEP. Dans ce cas, la demande en pétrole n'augmente pas. Le prix du pétrole perd sa volatilité et retombe au niveau du coût marginal de production ; les périodes de récession disparaissent. Il s'agit d'un scénario de « pic de la demande ».

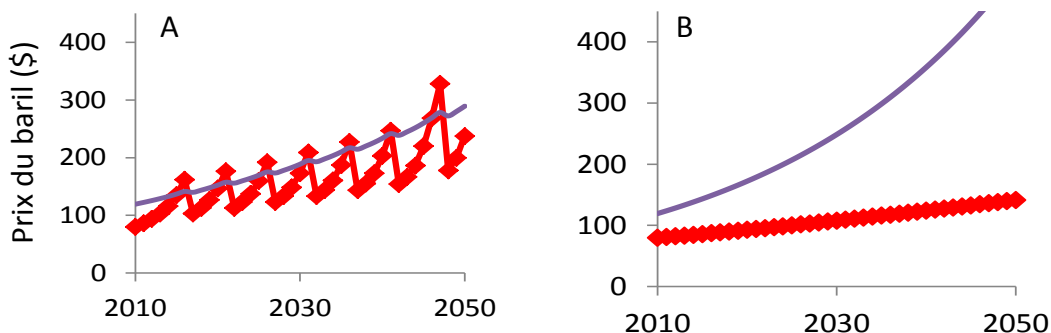


Figure 4: Scénarios schématiques de prix (en rouge) dans un contexte de plateau de production pétrolière, quand (A) l'économie mondiale croît temporairement plus vite que l'IEP, (B) l'économie mondiale croît au même rythme ou plus lentement que l'IEP. La courbe bleue représente le seuil de prix du pétrole qui entraîne une récession économique (point 3.5).

33. Si la production pétrolière entre en déclin au lieu de former un plateau, l'IEP doit s'améliorer encore plus rapidement pour éviter les récessions.
34. Dans le cas du scénario A (cfr. Figure 4), à partir de quel seuil de prix du pétrole l'économie entre-t-elle en récession mettant ainsi temporairement fin à la hausse des prix pétroliers? Trois zones de risque ont été identifiées, sur base d'études de l'évolution de l'économie aux Etats-Unis:
- Le risque est faible si moins de 4 % du PIB sont consacrés au pétrole,
 - Le risque est moyen si entre 4% et 6 % du PIB sont consacrés au pétrole. Par exemple, une récession a été induite par une brève apparition du prix du pétrole dans cette zone lors de l'invasion irakienne du Koweït en 1990,
 - Le risque est élevé si plus de 6% du PIB sont consacrés au pétrole²⁸. Par exemple, des récessions ont eu lieu suite aux hausses de prix de 1973, 1979 et 2008²⁹.

²⁷ Dans ce cas de figure, la substitution du pétrole dans la production de richesse est lente.

²⁸ Le PIB belge est de 354,4 milliards d'euros en 2010. Le PIB de la RBC est de 67,6 milliards en 2010 (Banque Nationale de Belgique : <http://www.nbb.be/doc/dq/f/dq3/NFR.pdf>). Ramenés à l'échelle belge et bruxelloise, les 6% représentant un risque élevé correspondraient à 21,3 et 4,1 milliards d'euros respectivement. Pour la RBC, il faut garder à l'esprit qu'une partie importante du PIB est induite par les flux importants de navetteurs.

²⁹ Voir par exemple le document de la Deutsche Bank: P. Sankey P., Clark D. T. (CFA), Micheloto S. (CFA), The End of the Oil Age, 2011 and beyond: a reality check, 22 December 2010.

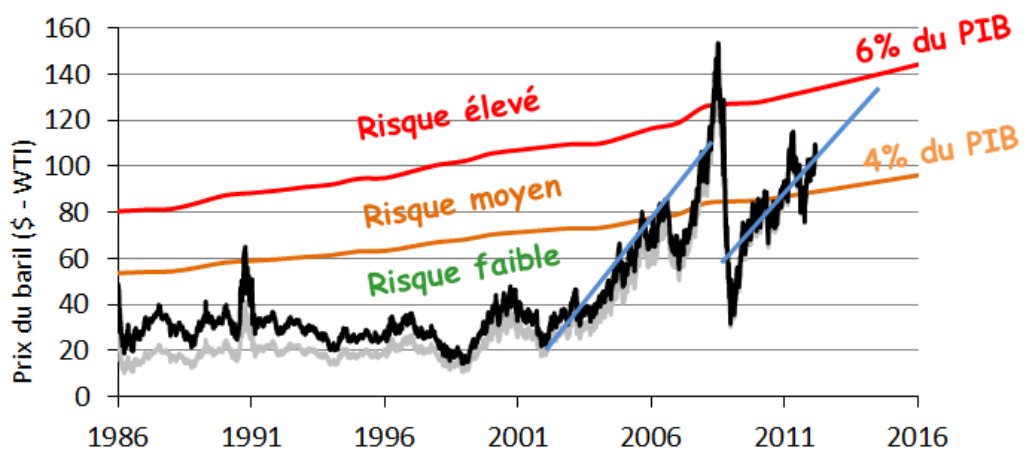


Figure 5: Evolution du prix du pétrole et zones de prix correspondant à un risque faible, moyen ou élevé pour l'économie aux Etats-Unis de tomber en récession.

3.4 La volatilité des prix rend le pic pétrolier peu visible

35. C'est le scénario A qui est observé depuis 2004 (cfr. Figure 6). Ce scénario de prix en dents de scie est associé au **scénario de plateau ondulant** de la production étant donné les interactions entre la situation économique, le prix du pétrole et la production pétrolière.
36. L'état de l'économie est influencé par le plafonnement de la production pétrolière mondiale. Inversement, la capacité de l'industrie pétrolière à maintenir la production sur son plateau dépend de l'état de l'économie et du capital alloué à l'exploitation. Les nouveaux gisements développés s'épuisent plus rapidement que par le passé, des **investissements de plus en plus importants**³⁰ sont nécessaires pour développer en temps voulu les gisements de remplacement.
37. Le pic pétrolier reste **peu visible** car les périodes de prix bas qui accompagnent les récessions suggèrent que les hausses de prix sont temporaires et n'ont rien à voir avec le plafonnement de la production pétrolière mondiale ou le déclin des exportations pétrolières.

³⁰ Dont l'attrait dépend notamment du prix du pétrole et des taux d'intérêt.

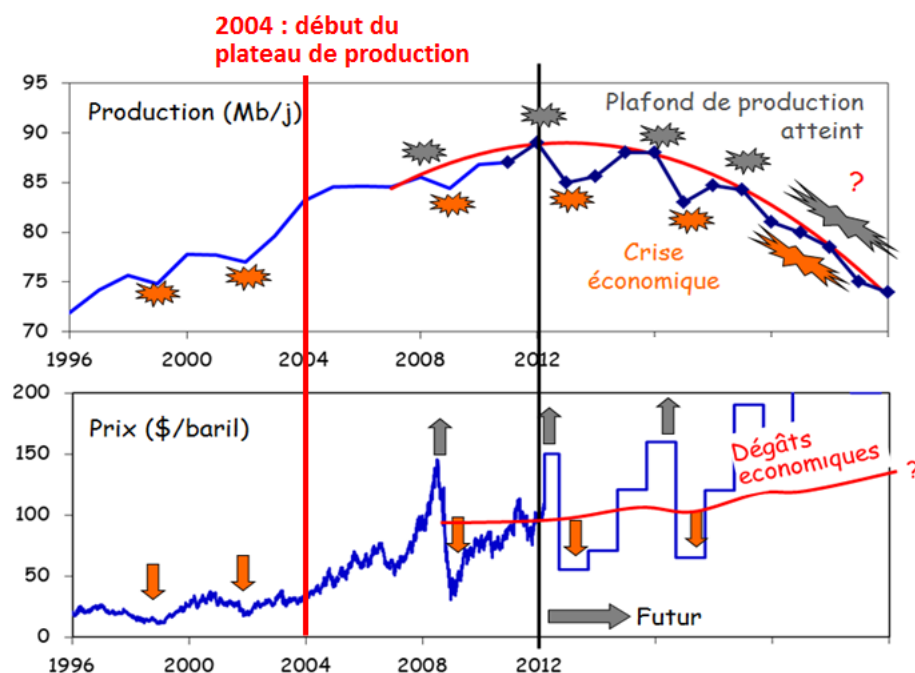


Figure 6. Lien entre le plateau ondulant de production (en haut), le prix du baril (en bas), et les crises économiques; réalité³¹ (avant 2012) et schéma possible d'évolution (après 2012).

3.5 Principales Conséquences

38. L'approvisionnement des pays importateurs de pétrole -dont les pays européens font partie- **devient de plus en plus difficile**, ce qui provoque une hausse des prix structurelle qu'il faut adresser adéquatement.
39. En l'absence d'adaptation rapide des économies, la hausse structurelle des prix est accompagnée de **fluctuations importantes des prix** et d'épisodes de récession économique.
40. Il a fallu plusieurs années pour que le baril de pétrole passe de 30 à 150\$ (maximum atteint en 2008). Par conséquent, la crise pétrolière actuelle n'induit pas un choc psychologique aussi puissant que la brusque crise pétrolière des années '70. Cette crise pétrolière est également moins visible à cause des périodes de baisse des prix accompagnant les récessions, et de l'acuité de la crise financière actuelle, dont un des facteurs de déclenchement fut la hausse du prix du pétrole³².
41. Faible visibilité du pic pétrolier et récession **tendent à décourager les investissements dans les alternatives au pétrole et à abandonner certaines solutions**. Le pic de pétrole a déjà et continuera à avoir des conséquences importantes sur notre vie quotidienne, directement via les prix de l'énergie et indirectement via une perturbation de l'économie, de l'équilibre des marchés financiers et des flux monétaires, et de l'endettement des pays importateurs de pétrole. Il accroît la vulnérabilité de tous : citoyens, autorités publiques et entreprises. Le risque de crise systémique pouvant dégénérer en crises sociales et économiques

³¹ Données AIE.

³² Hamilton J.D., « Oil Prices and the Economic Downturn », testimony before the « Joint Economic Committee of the United States Congress », May 20, 2009; James D. Hamilton, « Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007-08 », Brookings Papers on Economic Activity, Spring 2009: 215-259.

majeures est réel³³.

42. Ces conséquences négatives découlent du fait que le pic pétrolier est un frein à la croissance économique. **Lever ce frein est possible** si on parvient à accroître rapidement l'efficacité économique du pétrole³⁴, c'est-à-dire à réduire l'utilisation du pétrole dans l'économie³⁵.
43. Face à ces enjeux notamment, la nécessité d'opérer une transition vers une économie moins dépendante des énergies fossiles permettrait de **limiter les dégâts socio-économiques liés au renchérissement de l'énergie**.
44. Cette transition nécessite des **efforts en matière** de comportements, d'aménagement du territoire, d'urbanisation, de développement des transports, mais aussi des innovations technologiques, une réflexion sur l'organisation des activités humaines et le développement de nouveaux métiers dans l'économie de l'après pétrole bon marché. Toutes les composantes de la société (institutions financières, entreprises, citoyens, autorités publiques) ont un rôle à jouer.
45. Les **autorités publiques ont un rôle essentiel** à jouer pour préparer et réussir la transition vers un monde moins dépendant des combustibles fossiles, en raison de l'importance des investissements nécessaires et des délais de mise en place.

³³ Peak Oil, Security policy implications of scarce resources, Armed Forces, Capabilities and Technologies in the 21st Century, Environmental Dimensions of Security, Bundeswehr Transformation Centre, Novembre 2010.

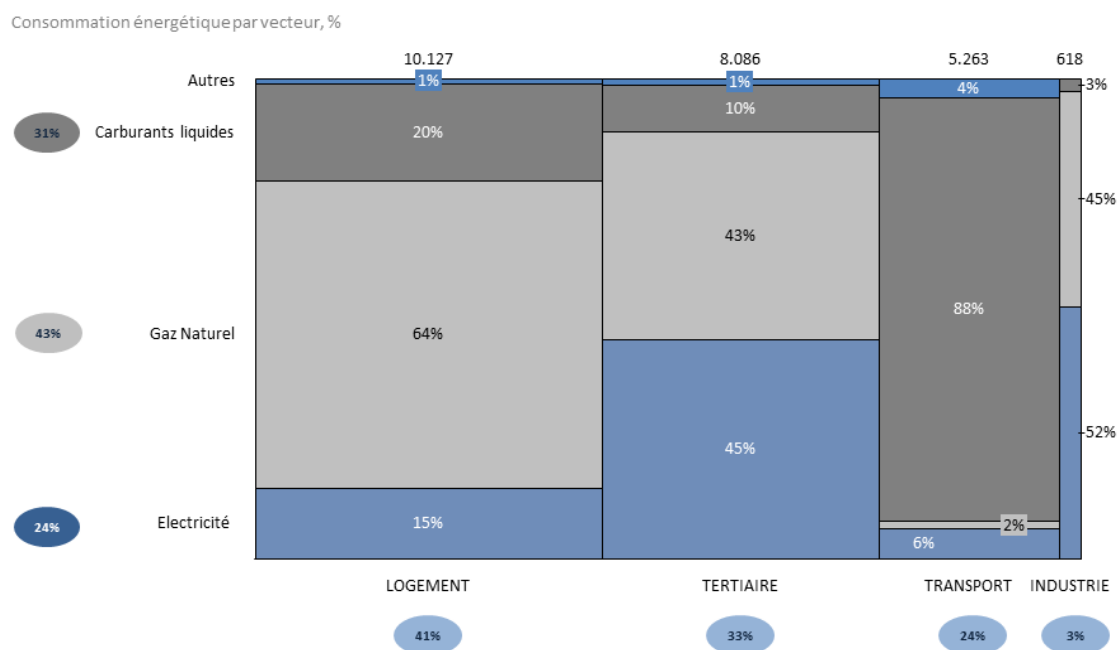
³⁴ C.-à-d. à augmenter l'Intensité Economique du Pétrole ou la quantité de PIB générée par baril de pétrole consommé.

³⁵ A côté des consommations énergétiques de pétrole, le pétrole est également utilisé comme matière première, dans la fabrication de produits plastiques par exemple.

4 Situation énergétique en RBC³⁶

4.1 La Région de Bruxelles-Capitale

46. La Belgique est dépendante de l'importation pour son approvisionnement en énergie. La dépendance de la RBC est encore plus prononcée, puisqu'hormis la production renouvelable locale limitée et la production liée à la combustion de déchets, elle doit importer la totalité de son énergie.
47. En 2010, la facture énergétique globale de la RBC était d'environ **2,2 milliards d'euros**³⁷ (hors énergie grise), soit environ 3,25% du PIB. Ces dépenses représentent une sortie de moyens financiers hors de la Région. Dans le cas d'un renchérissement de l'énergie, ce montant sera appelé à augmenter si des mesures de réduction des consommations d'énergie ne sont pas mises en place.
48. Le profil de consommation de la RBC est caractéristique d'un **environnement urbain avec une faible activité industrielle et un secteur tertiaire important**.
49. Les trois principaux secteurs demandeurs d'énergie sont le logement, le tertiaire et le transport. Chacun de ces secteurs présente un profil très différent de types de vecteur et technologies utilisées (cfr. Figure 7).



Source: BILAN ENERGETIQUE DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2010, ICEDD

Figure 7: Aperçu des consommations globales d'énergie en RBC (GWh), par secteur et par vecteur (2010).

50. La figure 8 ci-dessous montre que la consommation énergétique globale sur le territoire de la RBC **a augmenté d'environ 14% entre 1990 et 2010**. Pour les secteurs résidentiel et tertiaire,

³⁶ Cette section décrit la situation énergétique de la RBC, des ménages et des administrations.

³⁷ Bilan énergétique de la RBC 2010.

les conditions météorologiques influencent assez fortement la consommation globale et explique les pointes de consommation pour les années caractérisées par des hivers relativement froids (cfr. Figure 8).

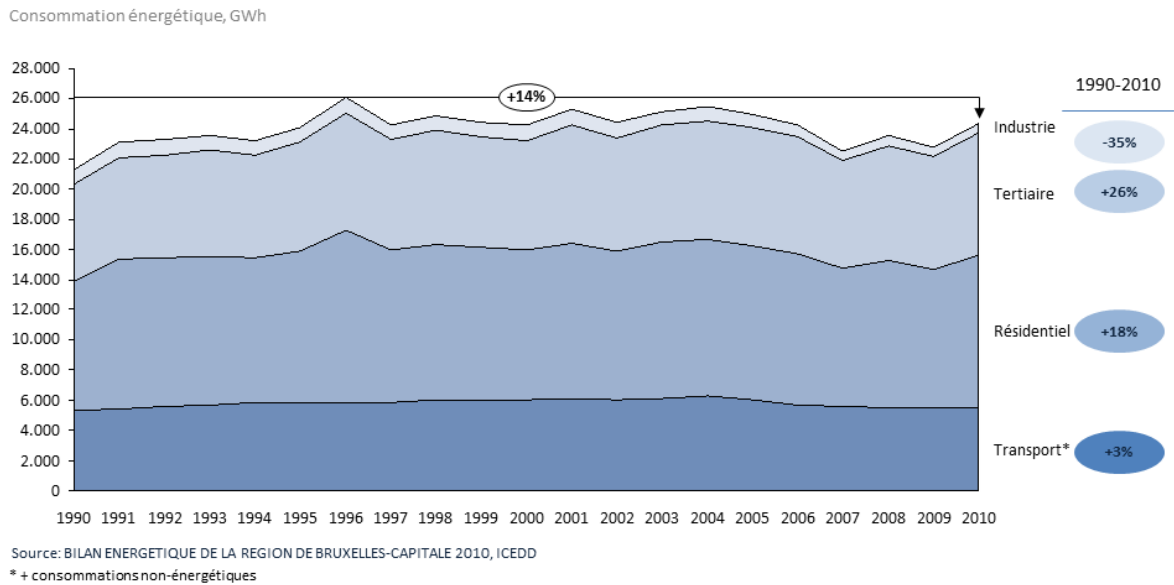


Figure 8: Evolution des consommations énergétiques par secteur (en GWh).

51. L'évolution historique de la distribution des différents vecteurs énergétiques pour l'ensemble des consommations sur le territoire de la RBC depuis 1990 (Figure 9) permet d'observer que les parts de l'électricité et du gaz naturel croissent significativement, alors que celle des carburants (transports) se stabilise et que les produits pétroliers (mazout de chauffage) sont en forte diminution.

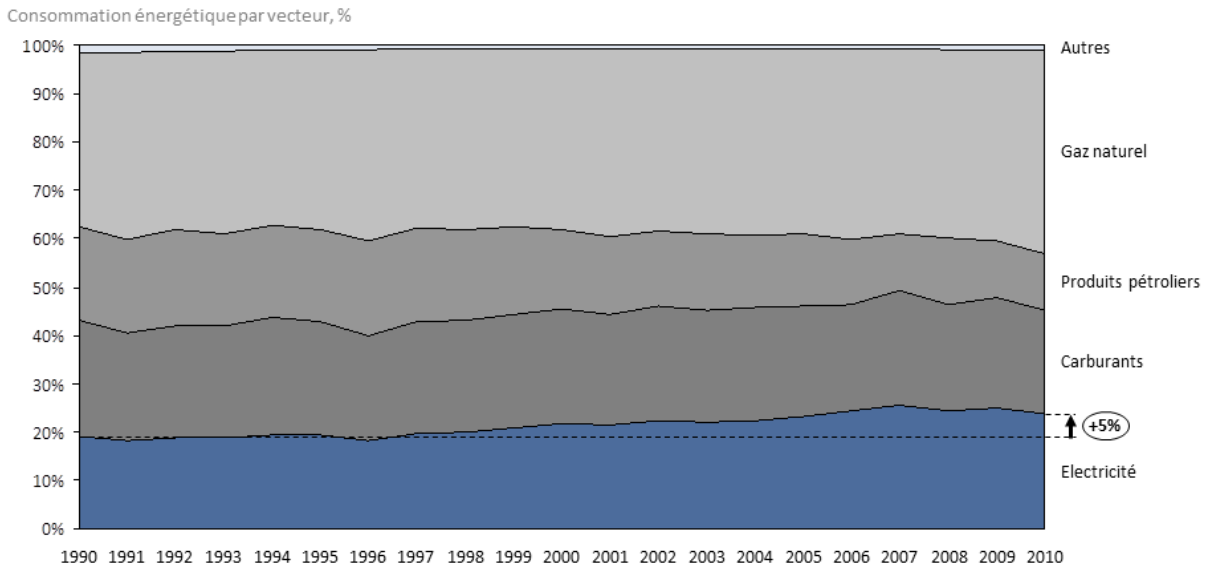


Figure 9 : Evolution des parts des différents vecteurs énergétiques dans la consommation globale en RBC (en %).

4.1.1 Contexte démographique

52. La taille de la population et le nombre de ménages influencent la consommation énergétique liée au secteur résidentiel et au transport. La croissance démographique est soutenue en Région bruxelloise par une forte natalité et un solde migratoire positif. Selon les projections du Bureau Fédéral du Plan, **la Région comptera en 2050 environ 300.000 habitants de plus qu'en 2010**³⁸. Par ailleurs, la taille des ménages s'accroît depuis 2001, tout en restant largement inférieure à la moyenne nationale.
53. La structure d'âge de la population, qui influence un grand nombre de comportements économiques et sociaux, est également appelée à évoluer. Contrairement aux autres Régions, la population de la RBC rajeunit actuellement. A l'avenir par contre, les projections du Bureau Fédéral du Plan voient l'âge moyen augmenter de 37,8 ans en 2010 à 39,4 ans en 2050, tout en restant sous la moyenne nationale.
54. La hausse de la consommation globale d'énergie en RBC sur les 20 dernières années doit être évaluée dans le contexte de croissance démographique. Comme le montre la Figure 10, la **consommation énergétique par habitant, après correction climatique**³⁹, **a baissé de près de 10% depuis 1990**. Par rapport à 2001, la baisse est de près de 20%, ce qui indique une diminution progressive de l'exposition des habitants aux fluctuations des prix de l'énergie.
55. Depuis 2004 les pouvoirs publics bruxellois ont poursuivi une stratégie de réduction des consommations énergétiques, incluant notamment des politiques d'incitants pour l'aide à la rénovation, l'imposition de normes minimales pour les travaux de construction et de rénovation des bâtiments, et d'autres projets comme le défi énergie, le projet PLAGE et le projet des bâtiments exemplaires. Combinée à la hausse du prix de l'énergie, **cette stratégie a contribué à réduire la consommation énergétique totale par habitant de près de 20%**

³⁸ En 2010, la RBC comptait 1.089.538 habitants.

³⁹ Cette approche permet de tenir compte des conditions météorologiques afin de pouvoir comparer plus objectivement les consommations sur différentes années.

depuis 2001 (cfr. Figure 10), entre autres, grâce à une baisse de la consommation d'énergie relative dans les bâtiments résidentiels (cfr. Figure 10 et figure 13).

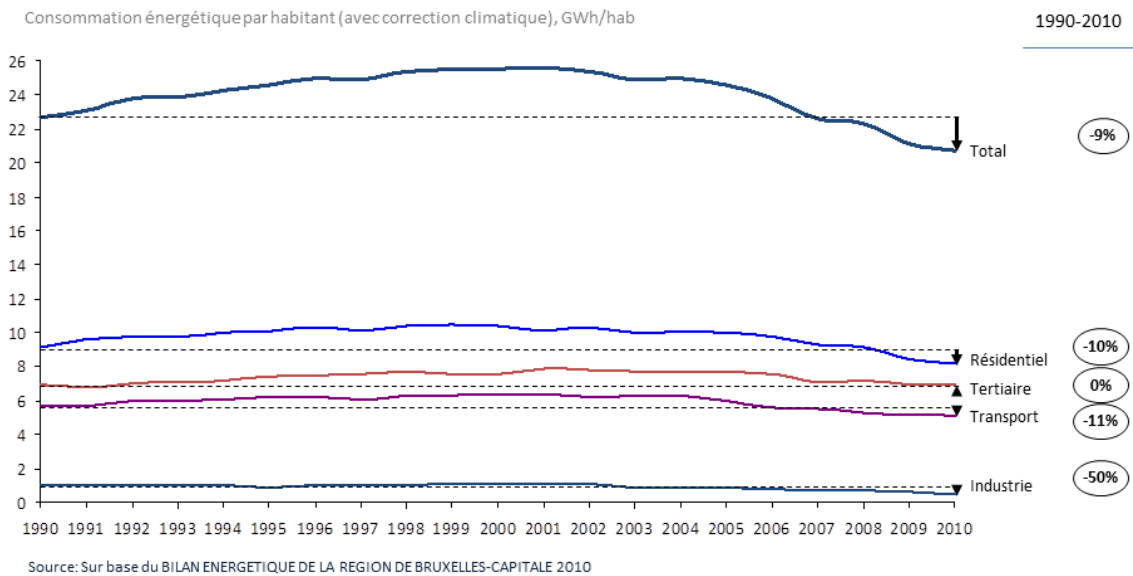


Figure 10: Evolution des consommations énergétiques par habitant (GWh/hab).

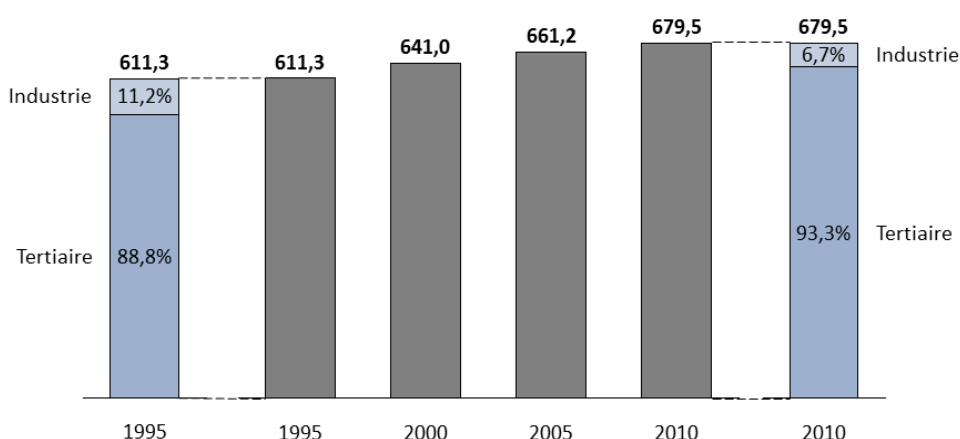
4.1.2 Contexte économique

56. L'économie bruxelloise s'est développée sur des secteurs à haute valeur ajoutée et des niveaux de formation élevés. Elle se caractérise par une forte internationalisation, l'importance des fonctions administratives, des services financiers et des services aux entreprises. **Ce développement est peu créateur d'emplois.** En effet, 1% de croissance économique en RBC s'accompagne d'une augmentation du nombre d'emploi inférieure à 0,5%. Ceci s'explique en partie par le fait que la qualification croissante de l'emploi à Bruxelles génère des emplois fortement rémunérés mais faibles en nombre⁴⁰.
57. Le nombre d'emplois en RBC est cependant en croissance de +11,2% entre 1995 et 2010. **La croissance est à mettre à l'actif du secteur tertiaire** qui est passé d'environ 543.100 en 1995 à environ 634.000 en 2010. Le nombre d'emplois dans le secteur de l'industrie quant à lui a baissé d'environ 68.200 en 1995 à environ 45.500 en 2010 (cfr. Figure 11).
58. On constate la quasi-disparition de l'industrie et la fragilité du secteur commercial soumis à la concurrence extrarégionale⁴¹. La croissance démographique attendue pour les années à venir continuera à exercer une pression sur les surfaces industrielles disponibles et la part de l'industrie dans l'économie régionale ne remontera probablement pas à court terme.

⁴⁰ Van Hamme G., Wertz I. et Biot, V., La croissance économique sans le progrès social : l'état des lieux à Bruxelles », *Brussels Studies*, Numéro 48, 28 Mars 2011, www.brusselsstudies.be.

⁴¹ Vandermotten C., Leclercq E., Cassiers T. et Wayens B., (2009). *États généraux de Bruxelles. L'économie bruxelloise*. Brussels Studies, Note de synthèse n°7.

Nombre d'emplois en RBC, milliers

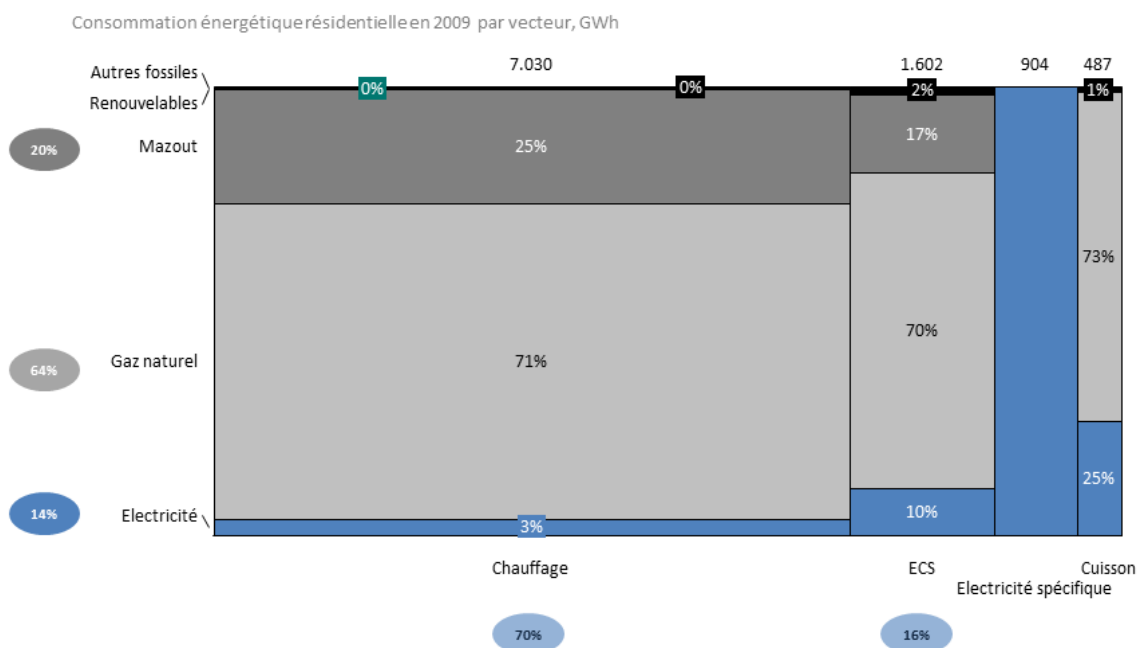


Source: BILAN ENERGETIQUE DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2010

Figure 11: Evolution du nombre d'emplois en RBC entre 1995 et 2010.

4.1.3 Bâtiments résidentiels

59. Le parc de bâtiments résidentiels représente le principal secteur de demande énergétique en RBC. En 2009, les bâtiments résidentiels consomment 40,3% de l'énergie consommée sur le territoire de la RBC.



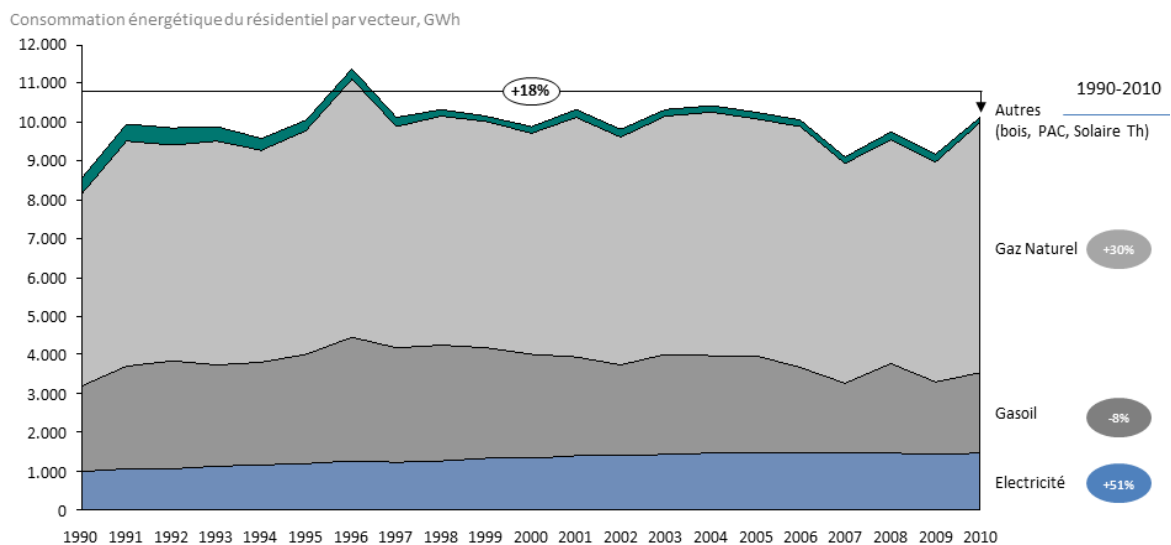
Source: BILAN ENERGETIQUE DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2010

Figure 12: Parts des différents vecteurs énergétiques dans l'approvisionnement des différents types de consommations dans les bâtiments résidentiels en RBC.

60. La majeure partie de l'énergie consommée dans les bâtiments résidentiels, environ 70%, est utilisée **pour le chauffage des bâtiments**. Ensuite, vient la consommation d'énergie pour la

production d'eau chaude sanitaire (ECS). Enfin, les appareils électriques et la cuisson complètent la consommation d'énergie résidentielle.

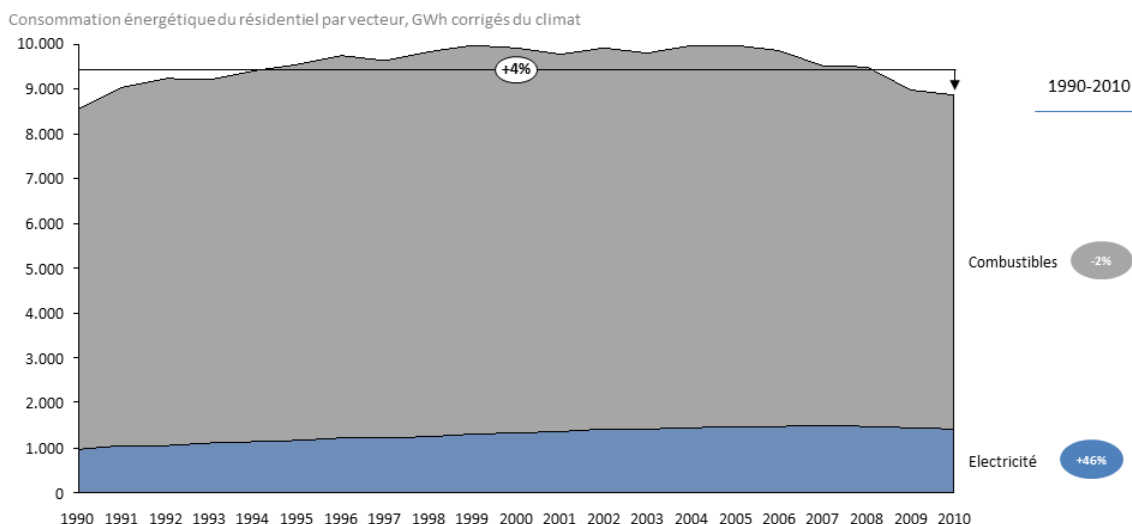
61. Le **gaz naturel est le vecteur énergétique le plus important** dans les consommations d'énergie résidentielles et sa part ne cesse d'augmenter au détriment du gasoil. En 20 ans, l'électricité a présenté la croissance relative la plus élevée (+50%), bien que sa proportion reste largement inférieure en terme de consommation d'énergie par rapport au gaz et au mazout (cfr. Figure 13).
62. Les effets combinés de la météo, du nombre de logements, du niveau de confort, de l'électrification, des prix et de l'efficacité ont induit une augmentation de la consommation absolue d'énergie dans le secteur résidentiel de 18% entre 1990 et 2010 (cfr. Figure 13) qui doit être interprétée dans le contexte de croissance démographique. Comme l'indique la figure 10, **à climat (conditions de température) et démographie comparables, la consommation absolue serait en baisse.**
63. La figure 14 illustre l'évolution de la consommation énergétique totale avec correction climatique. Cette figure lisse les effets des hivers froids et permet de s'apercevoir que dans ce cas l'augmentation de la consommation énergétique absolue serait limitée à 4% et serait surtout due à une augmentation de la consommation d'électricité. Depuis le milieu des années 2000, la consommation a cependant tendance à diminuer.



Source: BILAN ENERGETIQUE DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2010

Figure 13: Evolution de la consommation énergétique pour les différents vecteurs énergétiques dans les bâtiments résidentiels de la RBC (sans correction climatique⁴²).

⁴² Les consommations présentées dans la figure 13 sont les consommations d'énergie réelles des bâtiments résidentiels en RBC sans correction météorologique. Si l'on considérait les conditions météorologiques de 1990 appliquées au parc de bâtiments de 2010, une consommation de 8.885GWh serait attendue soit ~12% de moins que les 10.127 GWh réellement consommés en 2010.

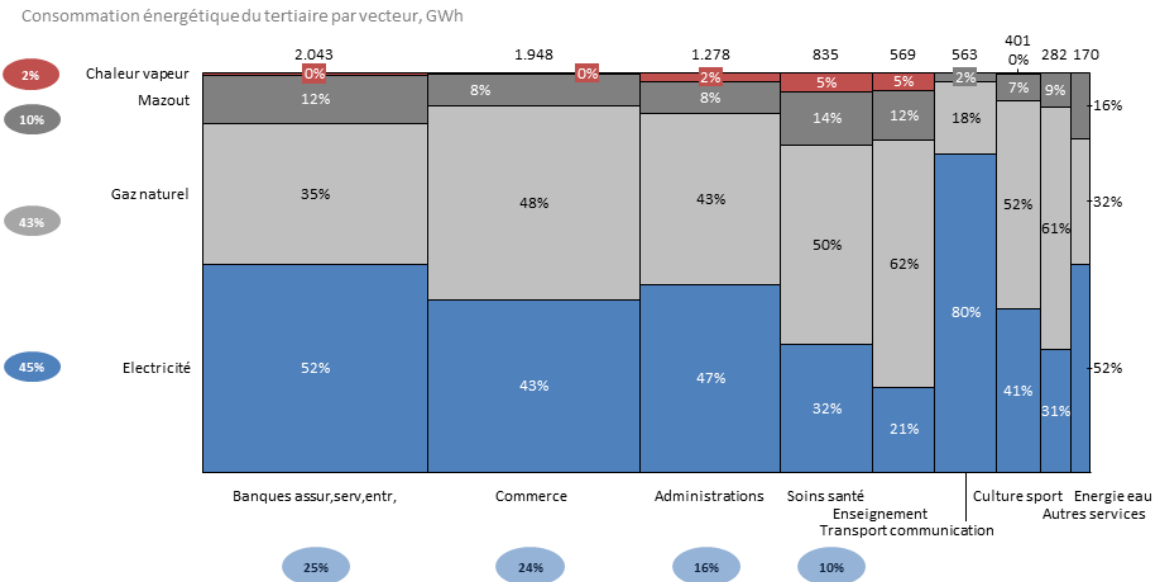


Source: BILAN ENERGETIQUE DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2010

Figure 14: Evolution de la consommation énergétique pour les combustibles et l'électricité (avec correction climatique).

4.1.4 Bâtiments tertiaires

64. L'activité économique de la RBC s'est fortement orientée vers les services depuis plusieurs décennies. La part des bâtiments tertiaires représente une partie importante des consommations énergétiques. En 2010, **33,3% de l'énergie consommée sur le territoire de la RBC l'était dans le secteur tertiaire.**



Source: BILAN ENERGETIQUE DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2010

Figure 15: Parts des différents vecteurs énergétiques dans les différentes sous-catégories du secteur tertiaire (GWh)

65. Le secteur tertiaire se caractérise par **une importante diversité d'activités** : bureaux, écoles, hôpitaux, maisons de repos, piscines, supermarchés font partie de ce secteur. Cela implique que les consommations énergétiques, les volumes et le type d'énergie consommée et la

vulnérabilité à la volatilité des prix varie fortement d'un sous-secteur à un autre. Quatre catégories -les « banques/assurances/services aux entreprises », le « commerce », les « administrations » et les « soins de santé » représentent trois quarts de la consommation du tertiaire en RBC (cfr. Figure 15).

66. Par rapport au secteur résidentiel, le mazout représente une part faible du total de l'énergie utilisée dans le secteur tertiaire. Cette part se réduit rapidement (-45% en 2010 par rapport à 1990) au profit de l'électricité et du gaz naturel (cfr. Figure 16).

67. Dans le cas d'une analyse des consommations d'énergie du tertiaire avec correction climatique, la hausse de consommation absolue entre 1990 et 2010 ne serait plus de 26%, mais de 17% (cfr. Figure 17), la différence étant entièrement due à une stabilisation de la consommation de combustibles à température extérieure constante.

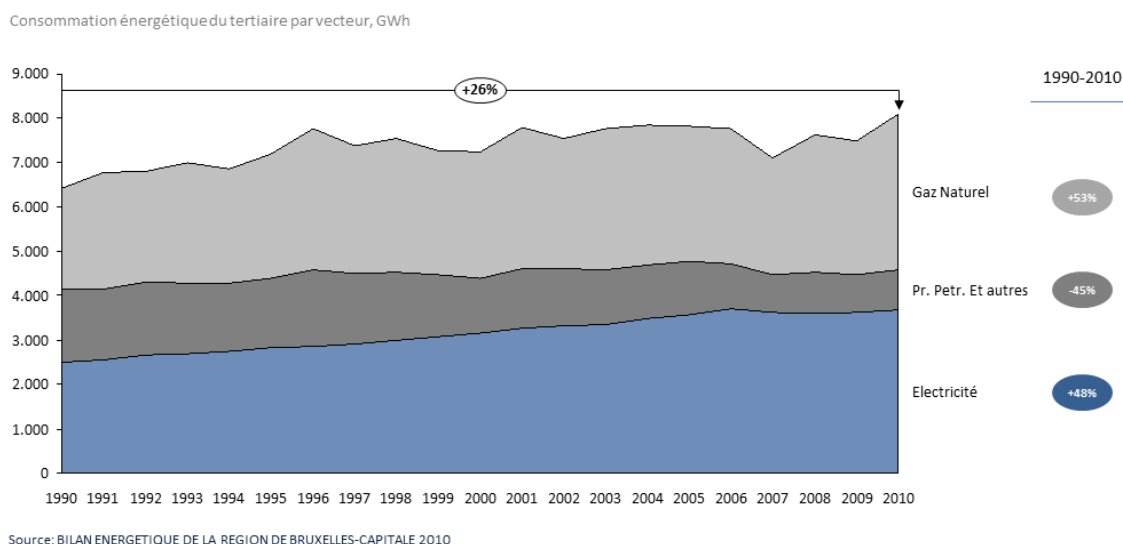
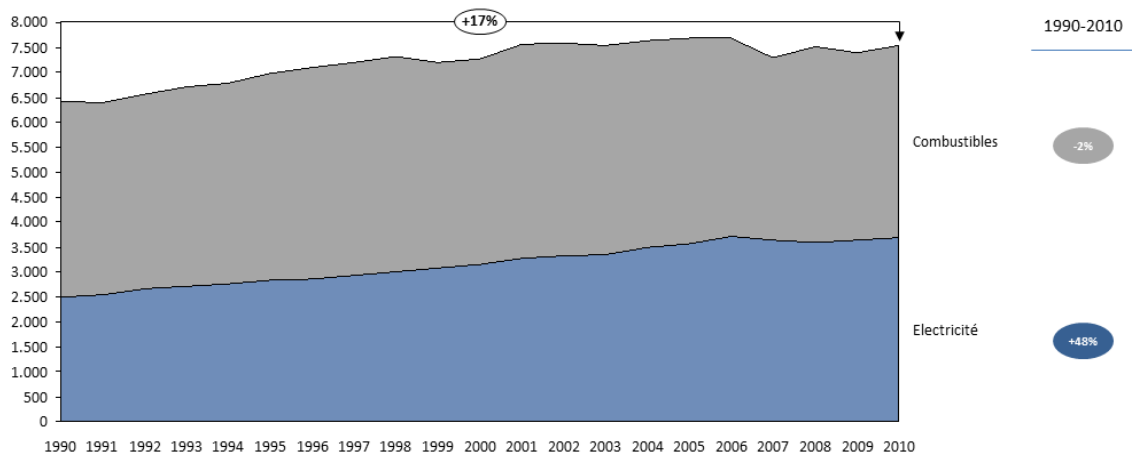


Figure 16: Evolution de la consommation des différents vecteurs énergétiques pour le secteur tertiaire (sans correction climatique⁴³).

⁴³ Les consommations présentées dans la figure 16 sont les consommations d'énergie réelles des bâtiments tertiaires en RBC sans correction météorologique. Si l'on considérait les conditions météorologiques de 1990 appliquées au parc de bâtiments de 2010, une consommation de 7.524 GWh serait attendue soit ~7% de moins que les 8.083 GWh réellement consommés en 2010.

Consommation énergétique du tertiaire par vecteur, GWh corrigés du climat



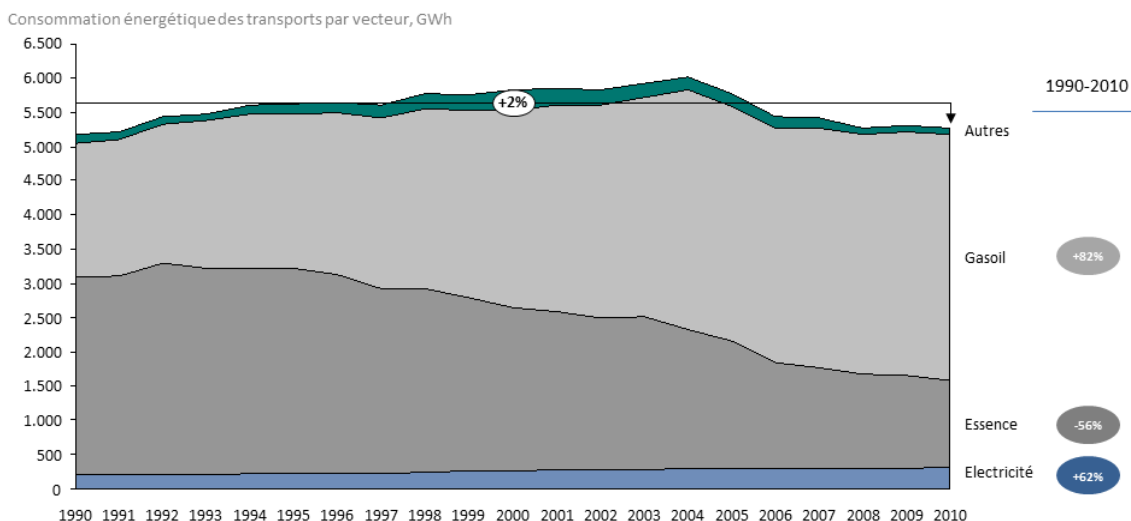
Source: BILAN ENERGETIQUE DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2010

Figure 17: Evolution de la consommation des différents vecteurs énergétiques pour le secteur tertiaire (avec correction climatique).

4.1.5 Transports

68. En 2010, le transport de personnes et de marchandises consomme 22,5% de l'énergie sur le territoire de la RBC. Le secteur des transports est principalement une activité facilitatrice des activités économiques et des contacts sociaux : déplacement domicile-travail, logistique, transport de marchandises, déplacements non liés à l'activité professionnelle.
69. Dans un contexte de pic pétrolier, la dépendance presque totale⁴⁴ du secteur des transports aux carburants liquides rend ce secteur plus sensible aux hausses de prix éventuelles que les secteurs résidentiel et tertiaire.
70. La part d'électricité consommée actuellement pour le transport en RBC provient dans sa quasi-totalité des consommations des chemins de fer (environ 160 GWh en 2010) et des trams et métros de la STIB (environ 150 GWh en 2010).

⁴⁴ Jusqu'à présent, la part du gaz naturel et de l'électricité reste marginale dans le transport par route.



Source: BILAN ENERGETIQUE DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2010

Figure 18 : Evolution de la consommation d'énergie dans le secteur du transport par vecteur en RBC (en GWh).

4.1.6 Production d'énergie renouvelable

71. Si l'on exclut la production d'électricité par récupération de chaleur lors de l'incinération des déchets dans l'installation de Neder-Over-Heembeek, la production d'énergie renouvelable en RBC est axée principalement sur les filières solaires thermique et photovoltaïque.
72. En 2010, les installations de panneaux solaires photovoltaïques totalisaient une puissance de près de 6 MW_{élec}⁴⁵ et ont produit environ 5,0 GWh d'électricité, **soit environ 0,1% de la consommation électrique totale** de 5,8 TWh en RBC. Les installations solaires thermiques, d'une puissance totale d'environ 10,4MW_{therm} ont produit environ 5,6 GWh de chaleur **soit moins de 0,1% de la demande d'énergie de chauffage totale** du secteur résidentiel de 7,0 TWh en RBC.
73. **La part des énergies renouvelables⁴⁶ dans la consommation d'énergie finale en RBC s'établit à 1,5% du total**, dont 0,9% dans les carburants utilisés pour le transport, 0,3% d'électricité renouvelable et 0,3% de chaleur renouvelable.

4.2 Les ménages

4.2.1 Contexte socio-économique

74. La part de la RBC dans le PIB belge était de 19,4% en 2009, alors que le revenu net imposable moyen des bruxellois était inférieur de 18% à la moyenne nationale la même année. La part importante du PIB régional au regard du poids démographique de la Région ne reflète pas la plus grande pauvreté de ses habitants par rapport au reste du pays⁴⁷.
75. Dans l'absolu, le nombre d'emplois offerts dans la Région est suffisant. **Il existe cependant une asymétrie entre les profils recherchés – haut niveau de savoir – et les profils disponibles.** Cette asymétrie se traduit par un taux de chômage régional élevé (environ 20 %

⁴⁵ Se répartissant comme suit : 4.483 kWc (75% du total) installés chez des particuliers, 1.325 kWc (22% du total) installés dans des entreprises privées ; 132 kWc (2% du total) dans des entreprises publiques.

⁴⁶ Pas nécessairement produite à l'intérieur de la RBC.

⁴⁷ Direction générale Statistique et Information économique.

avec de fortes disparités géographiques dans la Région), un phénomène de navette très important, et un revenu moyen par habitant nettement inférieur à la moyenne nationale (12.746 euros/an en RBC contre 15.735 euros/an pour la moyenne belge). Cet écart s'est creusé ces dix dernières années de 14%⁴⁸.

76. Le Rapport bruxellois sur l'état de la pauvreté de 2011⁴⁹ avance plusieurs constats. L'évolution démographique de la Région induit un risque élevé d'évolution vers la pauvreté pour la population bruxelloise et **particulièrement un risque d'augmentation du nombre de jeunes adultes pauvres**. Un quart des 25-34 ans doivent s'insérer sur le marché du travail sans diplôme de l'enseignement secondaire supérieur alors que le marché du travail bruxellois est de plus en plus composé d'emplois très qualifiés. Enfin, la Région présente de fortes inégalités socio-économiques internes qui s'accroissent également.

4.2.2 Logement et énergie

77. **Le parc du logement bruxellois est en expansion, vieillissant et présente une marge de progression importante en termes de performance énergétique.** Au 1 janvier 2010, la RBC comptait 546.118 unités de logement, soit une hausse de près de 12% par rapport à 1991. Ce parc est principalement réparti entre « buildings et immeubles à appartements » (52%), et « maisons deux façades » (36%). La progression de la proportion de buildings et immeubles à appartements dans le parc de logements bruxellois est forte (cfr. Figure 19), ce qui est bénéfique en termes de consommation énergétique.
78. Selon la dernière enquête socio-économique de 2001, seuls 8% des logements ont été construits entre 1990 et 2001 (environ 41.000 logements). En y ajoutant environ 34.600 logements construits entre 2001 et 2010⁵⁰, on s'aperçoit que seulement 14,7% du parc date d'après 1990, 39% du parc datent d'avant 1945 et 46% ont été construits entre 1945 et 1990⁵¹.

⁴⁸ Direction générale Statistique et Information économique.

⁴⁹ Observatoire de la Santé et du Social de Bruxelles-Capitale (2011). Rapport bruxellois sur l'état de la pauvreté 2011, Bruxelles: Commission communautaire commune.

⁵⁰ On négligera ici la quarantaine de logements pour lesquels des permis de démolition sont accordés annuellement en RBC.

⁵¹ Bilan énergétique de la RBC, 2010.

Evolution du parc de logements

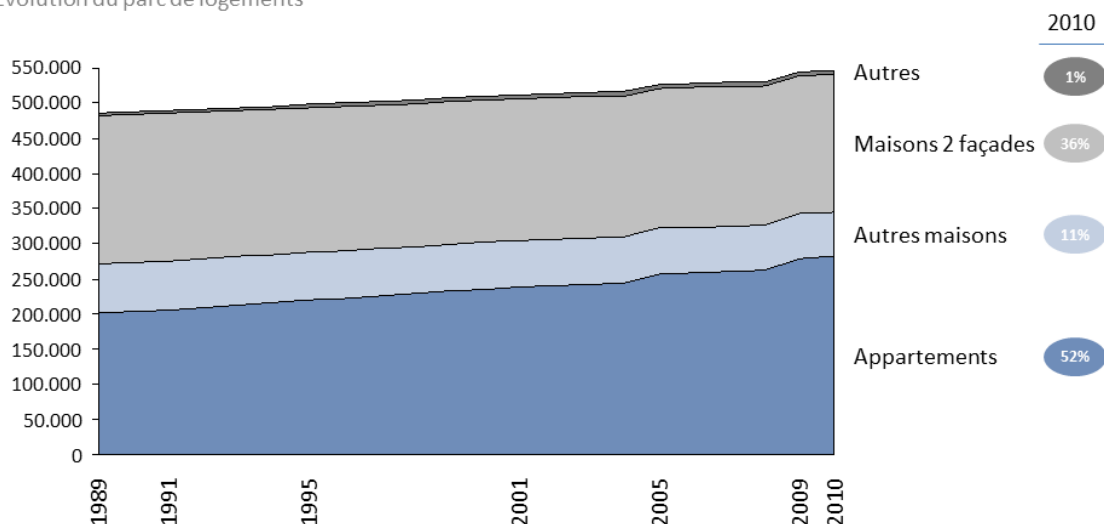


Figure 19: Répartition des logements existants d'après le type de bâtiments (ACED, au 1er janvier 2010)

79. Par rapport aux autres grandes villes belges, **le parc de logements bruxellois se caractérise par une part plus importante de locataires, entre 55 et 60 % des Bruxellois étant locataires**⁵². Cela a une influence sur la consommation énergétique, les locataires n'ayant pas la possibilité, ni les moyens dans certains cas, d'améliorer les performances énergétiques de leurs logements, les propriétaires n'ayant pas assez de stimulants financiers pour le faire.
80. Le taux de pénétration du gaz n'a cessé croître pour atteindre 68,7 % en 2010 (Figure 20). Le gasoil affiche la tendance inverse (24,6 % en 2010). Le pourcentage de pénétration de l'électricité était de 5,4 % en 2010, en hausse, tandis que l'utilisation du charbon continue de se marginaliser⁵³.

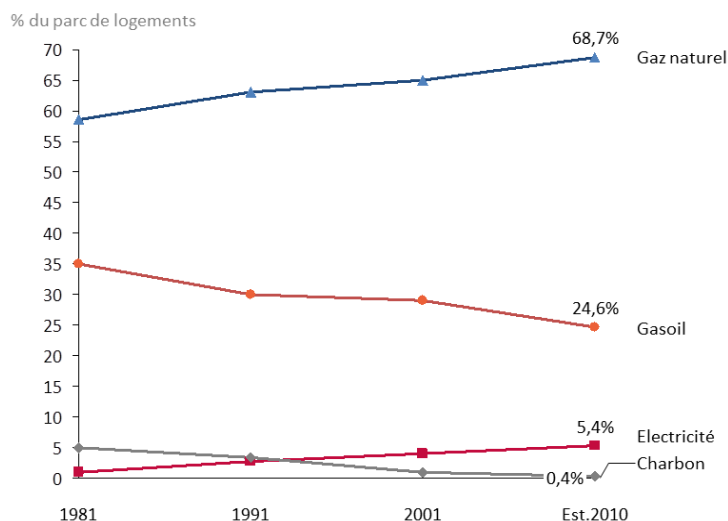


Figure 20 : Evolution de la répartition du parc de logements occupés par type de vecteur énergétique pour le chauffage principal (SPF Economie Dir. Gén. Statistique et Information Economique (DGSIE) - Recensements généraux de la population et du logement (1981, 1991) ; Enquête socio-économique (2001), ICEDD (est. 2010)).

⁵² Contre environ 30-35% en moyenne pour la Belgique dans son ensemble. Extrapolation sur base du Bilan énergétique de la RBC, 2010.

⁵³ Bilan énergétique de la RBC, 2010.

81. En 2009, la part des dépenses en énergie liées au logement pour un ménage au revenu moyen s'élevait à 4%. Avec les dépenses liées au carburant, ce chiffre s'élève à 5,6%. En revanche, pour **les ménages du premier décile⁵⁴ de revenu (tranche de 10 % des revenus les plus bas)**, ces chiffres passent respectivement à **10,9 % et 12,2 % du revenu du ménage**.

4.3 Les administrations bruxelloises

82. De nombreuses administrations⁵⁵ sont présentes sur le territoire de la RBC. En 2010 ces administrations ont consommé environ 16% de l'énergie du secteur tertiaire. Parmi les administrations, les administrations propres à la RBC⁵⁶ représentent 4 à 5% de la consommation énergétique totale de l'administration.

83. La quantification détaillée des consommations d'énergie de l'appareil administratif de la RBC n'est pas un objectif de cette étude. En se basant sur les hypothèses présentées dans la figure 21, en 2010 le budget approximatif alloué à l'énergie, pour les bâtiments uniquement, est évalué à 6,2 millions d'euros. La majeure partie de ce budget (plus de 80%) est allouée à l'achat d'électricité.

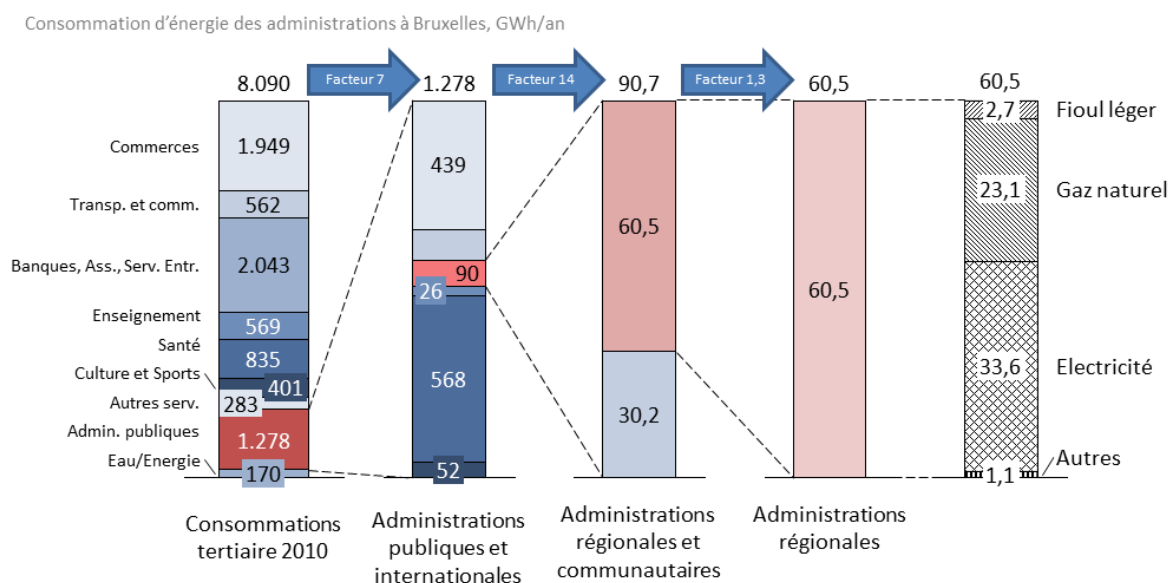


Figure 21: Hypothèses de travail pour les administrations de la RBC.

84. Certaines administrations ou entreprises publiques de la RBC présentent des consommations particulièrement importantes de certains types d'énergie. Par exemple, en 2010, la consommation des véhicules de la STIB est de :

⁵⁴ Les déciles de revenus divisent la population des ménages en dix groupes égaux en fonction de leur revenu, chaque groupe représentant 10 % de la distribution des revenus, du décile inférieur au décile supérieur.

⁵⁵ Communales, régionales, communautaires, fédérales et internationales.

⁵⁶ Les principales administrations régionales sont les suivantes : Ministère de la RBC, Visit Brussels, Actiris, Société du Logement de la RBC, Agence Bruxelloise pour l'Entreprise, Fonds Bruxellois de Garantie, Société Régionale d'Investissement de Bruxelles, Conseil Economique et Social de la RBC, Innoviris, Research in Brussels, Evoliris, Agence Bruxelloise de l'Energie, Fonds de financement de la Politique de l'Eau, Société de Développement pour la RBC, Atrium, Agence de Développement Territorial, Ecole Régionale d'Administration Publique, Fonds Régional Bruxellois du Refinancement des Trésoreries Communales, Bruxelles-Environnement, Centre d'Informatique pour la Région Bruxelloise, Bruxelles-propreté, Société des Transports Intercommunaux Bruxellois, Port de Bruxelles, Service d'Incendie et d'Aide Médicale Urgente.

- Environ 11 millions de litres de diesel⁵⁷ soit environ 3% de la consommation de diesel ou environ 2,2% de la consommation de carburants liquides pour le transport en RBC.
- Environ 150 GWh d'électricité⁵⁸ soit environ 2,5% de la consommation totale d'électricité en RBC.

En 2011, la STIB a dépensé environ 27 millions d'euros en énergie, dont environ 16,2 millions d'euros en électricité et environ 10,8 millions d'euros en combustibles⁵⁹. Cela correspond à 1 million d'euros de plus qu'en 2010 et ce surplus est dû entièrement à la hausse de dépenses en combustibles.

⁵⁷ Sur base de ~21 millions de véh-km en 2010 et une consommation de 50l/100km (STIB – Chiffres et statistiques 2011).

⁵⁸ Soit les ~13 ktep mentionnés dans le Bilan énergétique 2010.

⁵⁹ STIB - Rapport financier 2011.

5 Scénarios d'évolution de consommations et de dépenses énergétiques

85. L'étude privilégie l'approche par scénario, qui permet de modéliser les évolutions engendrées par le pic de pétrole, de conduire des analyses de sensibilité et d'évaluer les impacts des mesures de résilience.

86. Les scénarios de référence et de pétrole chers sont développés avec l'aide d'un calculateur flexible qui a été transmis à Bruxelles-Environnement afin que l'administration bruxelloise puisse éventuellement affiner ou étendre ses scénarios à l'avenir (Figure 22). Toutes les hypothèses utilisées dans ce rapport sont incluses dans cet outil, mais pourront être adaptées sur base de nouveaux apprentissages éventuels.

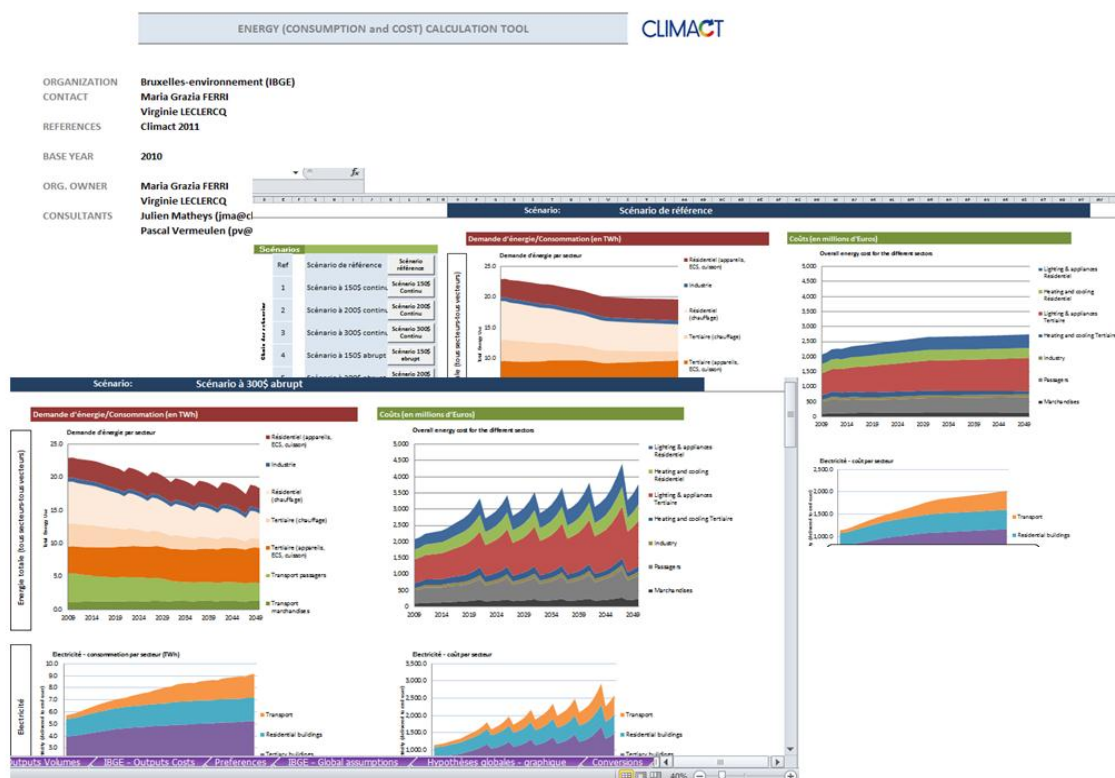


Figure 22 : Aperçu du calculateur utilisé dans le cadre de l'étude.

5.1 Scénario de référence

87. Le scénario de référence reprend les tendances actuelles, sans variations drastiques du prix de l'énergie et sans changements fondamentaux de la politique énergétique aux niveaux régional, national et international. **Le scénario de référence se rapproche au plus près de la situation dans laquelle se trouverait la RBC sans hausse très forte des prix de l'énergie, et sans mesures de résilience supplémentaires.** Les paragraphes ci-dessous reprennent les hypothèses retenues pour les différents secteurs.

5.1.1 Hypothèses générales

88. La figure 23 reprend les hypothèses choisies pour l'évolution de la population et des emplois: **la population croît d'environ un quart et l'emploi tertiaire augmente d'environ un tiers entre 2010 et 2050.**

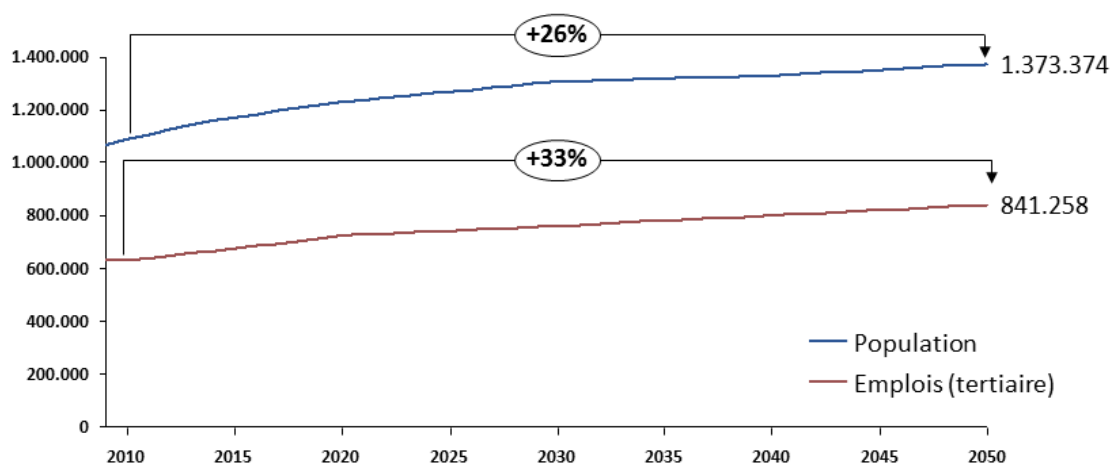


Figure 23: Evolution de la population et de l'emploi utilisés dans les scénarios (Données IBGE jusque 2020, puis évolution relative jusque 2050 sur base du Bureau Fédéral du Plan « Perspectives de population 2010-2060, Déc. 2011 » pour la population et 0,5% de croissance annuelle pour l'emploi).

89. Le tableau 1 reprend l'évolution des prix des différents vecteurs énergétiques dans le scénario de référence⁶⁰.

Tableau 1 : Prix des différents vecteurs énergétiques (hors taxes), en 2009 et en 2050 dans le scénario de référence⁶¹

	Passé (2009)		Scénario de référence (2050)	
Pétrole	61 USD/baril	<i>0,0282 EUR/kWh</i>	120 USD/baril	<i>0,0555 EUR/kWh</i>
Gaz Naturel	8,9 USD/mBTU	<i>0,0229 EUR/kWh</i>	14,8 USD/mBTU	<i>0,0379 EUR/kWh</i>
Charbon	70 USD/tonne	<i>0,0079 EUR/kWh</i>	113 USD/tonne	<i>0,0130 EUR/kWh</i>
Electricité⁶²	0,078 EUR/kWh		0,097 EUR/kWh	

90. Les dépenses énergétiques tendent à augmenter lorsque les prix augmentent. Cette évolution doit tenir compte des phénomènes d'adaptation des comportements, qui sont illustrés par l'élasticité-prix : les consommateurs achètent moins d'un bien quand il devient plus cher. **L'élasticité-prix⁶³ permet de mesurer l'évolution de l'achat d'un bien par rapport à la variation de son prix.** Les élasticités utilisées dans les différents scénarios sont illustrées dans le tableau 2.

⁶⁰ Les prix sont exprimés ex-raffinerie, hors taxes et frais de distribution. L'outil de calcul permet de modéliser les coûts de distribution, les taxes et accises. Les résultats présentés plus loin dans l'étude sont toutes taxes et frais. Les taxes (hormis la TVA qui est proportionnelle au coût de la ressource énergétique) et les frais de distribution sont considérés comme constants au niveau actuel.

⁶¹ World Risk Developments – October 2011, Australian Government Export, Finance and Insurance Corporation (EFIC); Breyer C., Görig M., Gerlach A.-K., Schmid J. (2011). Economics of Hybrid PV-Fossil Power Plants, Proc. Of the 26th European PV Solar Energy Conference, 5-9 Sept. 2011, Hamburg.

⁶² Pour l'électricité, nous posons l'hypothèse que les énergies fossiles représentent environ 40% de l'énergie utilisée par le producteur et 35% de ses coûts (Bilan énergétique 2010 et indice HEPI - <http://www.creg.info/pdf/Etudes/F995FR.pdf>). Nous posons également l'hypothèse que le gaz naturel sera l'unique source d'énergie fossile à moyen terme en Belgique.

⁶³ L'élasticité ou l'élasticité prix = Taux de variation de la quantité demandée / taux de variation du prix. Si l'élasticité-prix est négative, une augmentation de prix induit une baisse de la demande. Si est positive, elle induit une augmentation de la demande. Si elle est nulle, le prix n'a pas d'influence sur la demande. Au plus la valeur absolue de l'élasticité-prix est élevée, au plus l'influence du prix sur la demande est forte.

Tableau 2 : Elasticités-prix de l'énergie à court-terme⁶⁴ utilisées dans le modèle.

Secteur	Elasticité prix court-terme
Voitures (véh-km)	-0,10
Transport public⁶⁵ (p-km)	+0,20
Transport marchandises (t-km)	-0,10
Services (tertiaire)	
• Substituable	-0,10
• Electricité Captive	-0,03
Résidentiel	
• Substituable	-0,10
• Electricité Captive	-0,02
Industrie	
• Substituable	-0,10
• Electricité Captive	-0,07

5.1.2 Bâtiments résidentiels

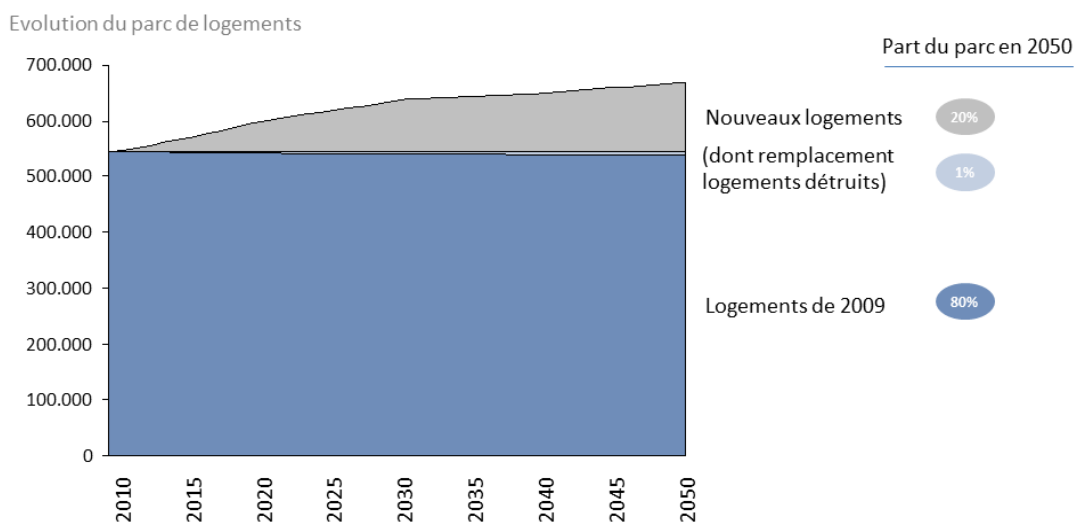
91. Le scénario de référence est construit sur l'arrêté du 5 mai 2011⁶⁶, qui mentionne que pour les immeubles construits à partir du 1^{er} janvier 2015, la consommation annuelle d'énergie primaire sera de 45kWh/m² au maximum et la consommation d'énergie finale pour le chauffage sera limitée à 15kWh/m² annuels⁶⁷. L'hypothèse a été posée que la taille d'un logement moyen n'évolue pas significativement à l'horizon 2050.
92. Le nombre de logements construits et détruits est un facteur déterminant pour la performance moyenne du parc de bâtiments. Le bâti existant continuera à représenter une part importante du parc comme le montre la figure 24 : **à la vitesse de renouvellement actuelle, environ 80% du parc de 2050 existe déjà actuellement.**

⁶⁴ Quinet A. (2009) La valeur tutélaire du carbone. La documentation française.

⁶⁵ Le transport public a une élasticité positive par rapport à l'évolution du prix de l'énergie et sont plus utilisés si l'énergie devient chère.

⁶⁶ Arrêté du 5 mai 2011 de la RBC portant modification de plusieurs arrêtés d'exécution de l'ordonnance du 7 juin 2007 relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments

⁶⁷ Ce niveau a été déterminé sur base de l'expérience de la plate-forme de la maison passive et s'inspire d'un standard allemand.



Source: Climact sur base de l'IBSA et BILAN ENERGETIQUE DE LA REGION DE BRUXELLES-CAPITALE 2010

Figure 24: Evolution des logements en RBC entre 2009 et 2050

93. La vitesse de rénovation actuelle, environ 1% des logements rénovés annuellement⁶⁸, est maintenue. Cela signifie **qu'environ 40% du parc de logement auront été rénovés à l'horizon 2050**. Après rénovation, la demande de chaleur des bâtiments est améliorée de 30%⁶⁹.
94. La demande de chaleur des nouveaux bâtiments est moins élevée que celle des bâtiments existants. Par rapport à la moyenne, les bâtiments neufs construits entre 2012 et 2015 présentent une consommation réduite de moitié. Après 2015, un logement neuf présente une demande de chauffage inférieure de 70% par rapport à la moyenne du parc actuel. Cette demande diminue progressivement vers 80% de moins que la moyenne actuelle à l'horizon 2050.
95. L'utilisation du mazout, en perte de vitesse depuis plusieurs décennies poursuit son évolution actuelle et disparaît progressivement à l'horizon 2050⁷⁰ (Figure 25) et est remplacé par le gaz naturel et l'électricité⁷¹.
96. L'efficacité de la moyenne du parc de systèmes au gaz et au mazout augmente d'environ 8% entre 2009 et 2050 suite au remplacement de chaudières plus anciennes par des chaudières plus récentes et à condensation⁷². Pour le chauffage électrique, une pompe-à-chaleur aérothermique est considérée comme environ 2 fois plus efficace qu'un chauffage par

⁶⁸ Données du cadastre pour la Belgique, VITO, Climact.

⁶⁹ Climact & VITO, études Bas Carbone, Effet comparable au niveau 1 rénovations secteur résidentiel.

⁷⁰ Le nombre de degrés-jours est gardé constant entre 2010 et 2050 pour effacer l'influence des variations de températures d'une année à l'autre.

⁷¹ L'utilisation de combustibles liquides devient moins attrayante suite au prix plus élevé par rapport aux autres technologies, et suite à la réglementation environnementale plus contraignante (pollution des sols). Ce scénario correspond aux trajectoires 1 à 4 des technologies de chauffage de l'étude Bas Carbone effectuée par Climact et VITO.

Entre 2012 et 2030 : 2/3 de remplacement vers le gaz naturel et 1/3 vers l'électricité. Après 2030, 50% vers le gaz naturel et 50% vers l'électricité. L'électricité inclut les pompes-à-chaleur et l'électricité directe (chauffage par résistance).

⁷² Une chaudière récente (à condensation par exemple) consomme environ 15% de moins qu'une chaudière équivalente sans condensation. En 2009, environ 29% des chaudières n'étaient pas encore des chaudières à condensation (Bilan énergétique 2010). $29\% \times 15\% = 4,35\%$ auxquels il faut ajouter l'amélioration due au rajeunissement du parc de chaudières (que nous considérons environ équivalente) pour atteindre 8% d'amélioration. La majeure partie de cette amélioration sera obtenue d'ici à 2030.

résistance et une pompe-à-chaleur géothermique environ 3 fois plus efficace. Pour le chauffage électrique, une amélioration d'efficacité d'environ 40% est estimée d'ici à 2050⁷³.

Evolution des systèmes de chauffage dans le parc résidentiel

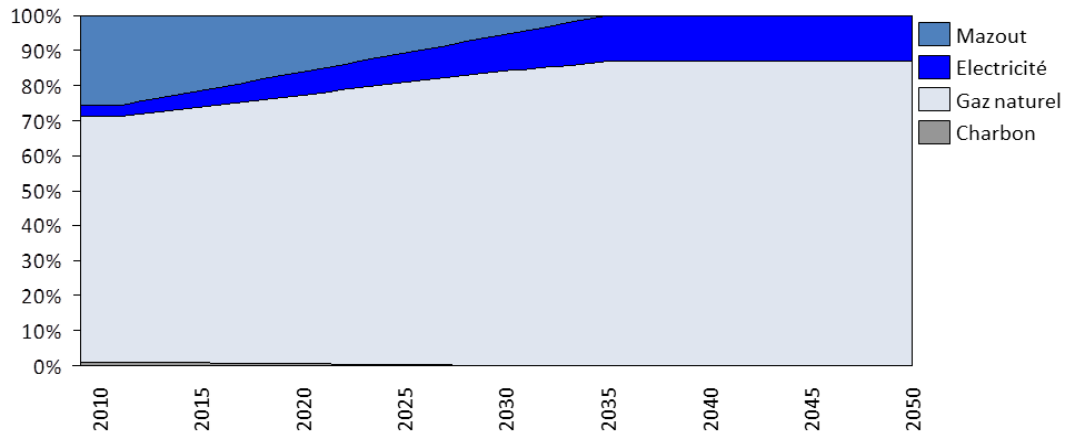


Figure 25: Evolutions des technologies des systèmes de chauffage résidentiels utilisés dans les différents scénarios.

97. Tenant compte des hypothèses listées ci-dessus, la figure 26 illustre l'évolution de la demande énergétique dans le scénario de référence. **En termes absolus, celle-ci est en baisse de 15% entre 2009 et 2050.**

98. L'évolution de la demande énergétique par vecteur et par utilisation est reprise dans la figure 26. La demande totale d'énergie se stabilise après 2035 et le mazout disparaît. Après 2035, la croissance de la consommation d'énergie pour les appareils, l'ECS et la cuisson, due à l'évolution démographique, compense l'amélioration des performances thermiques du parc de logements.

⁷³ La part de l'électricité pour le chauffage étant faible actuellement, la croissance de la pompe-à-chaleur influencera fortement la performance moyenne des systèmes existants.

Consommation énergétique des bâtiments résidentiels par vecteur et application, TWh

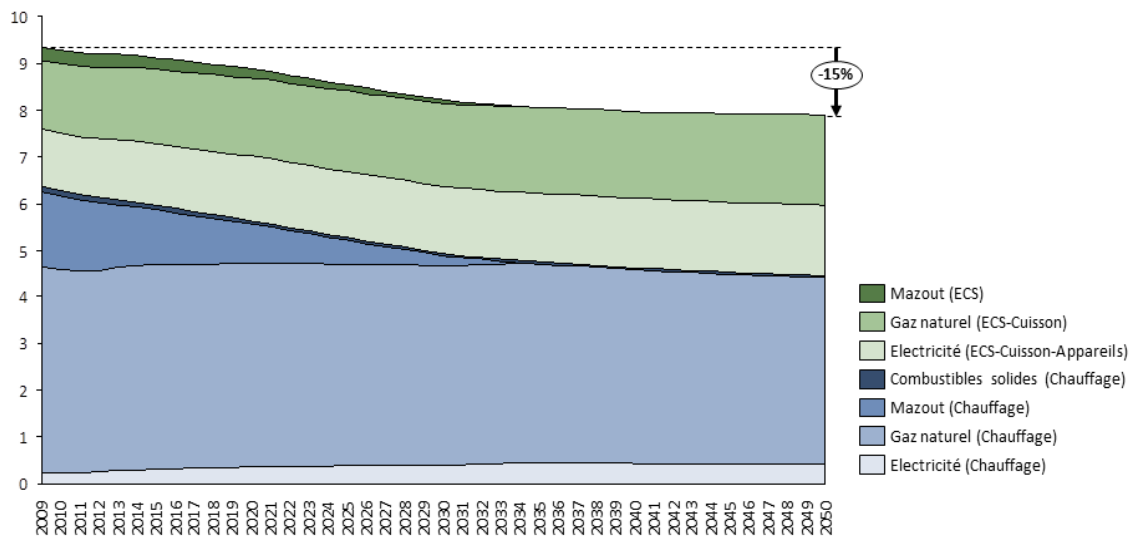


Figure 26: Evolution des consommations énergétiques dans le secteur résidentiel (scénario de référence).

Coûts énergétiques des bâtiments résidentiels par vecteur et application, MEUR

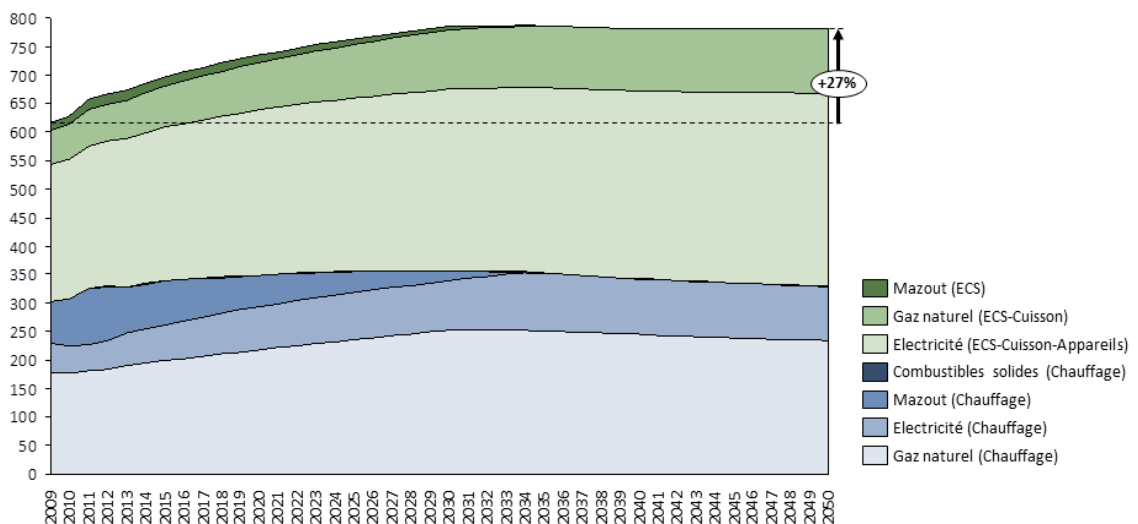


Figure 27: Evolution des coûts énergétiques dans le secteur résidentiel (scénario de référence).

99. La figure 27 illustre que les dépenses énergétiques augmenteront d'un facteur environ équivalent à la croissance de la population. Cela signifie que les dépenses moyennes par habitant augmenteraient faiblement. **Certains habitants, qui n'ont pas accès aux logements performants énergétiquement, seront exposés à des hausses de coûts énergétiques difficilement absorbables par leurs budgets.**

5.1.3 Bâtiments tertiaires

100. L'évolution du nombre d'emplois dans le secteur tertiaire est le meilleur indicateur de l'évolution de la demande énergétique compte tenu de la diversité des activités et de la diversité des consommations énergétiques par mètre carré des sous-secteurs (cfr Figure 15). Le nombre d'emplois repris dans la figure 23 est le facteur définissant l'évolution de la surface au sol du parc d'immeubles tertiaires d'ici 2050.

101. La vitesse de construction de nouveaux bâtiments et leur performance déterminent en partie la demande de chaleur du parc de bâtiments tertiaires. La surface bâtie évolue à la même vitesse que le nombre d'emplois⁷⁴. Les performances thermiques des nouvelles constructions s'améliorent fortement. Dès 2015, un bâtiment neuf nécessitera 20% de la chaleur d'un bâtiment moyen actuel.
102. A côté de la construction de bâtiments neufs, la rénovation du parc existant est l'autre aspect à prendre en considération. Comme pour les bâtiments neufs, les performances des bâtiments tertiaires rénovés sont meilleures à partir de 2015 et représentent 25% de demande de chaleur par rapport à un bâtiment actuel. Dans le scénario de référence, 2% du parc est rénové annuellement. Les performances du parc de bâtiments non-rénovés s'améliorent elles aussi par le fait qu'en moyenne les bâtiments les moins performants sont rénovés plus rapidement que les autres. La performance moyenne des bâtiments restants s'améliore progressivement de 20% à l'horizon 2050.
103. La combinaison des nouvelles constructions, des bâtiments rénovés et du solde des bâtiments existants font en sorte que **la demande de chaleur du parc total de bâtiments correspond à la moitié de la demande actuelle**. La performance moyenne et par mètre carré s'améliore de 63% (voir la surface bleue dans la figure 29).
104. Les scénarios utilisés voient disparaître le mazout comme source d'énergie pour les bâtiments tertiaires d'ici à 2030 (cfr. Figure 28). Cette disparition est plus rapide que pour les bâtiments résidentiels.

Evolution des systèmes de chauffage dans le parc tertiaire

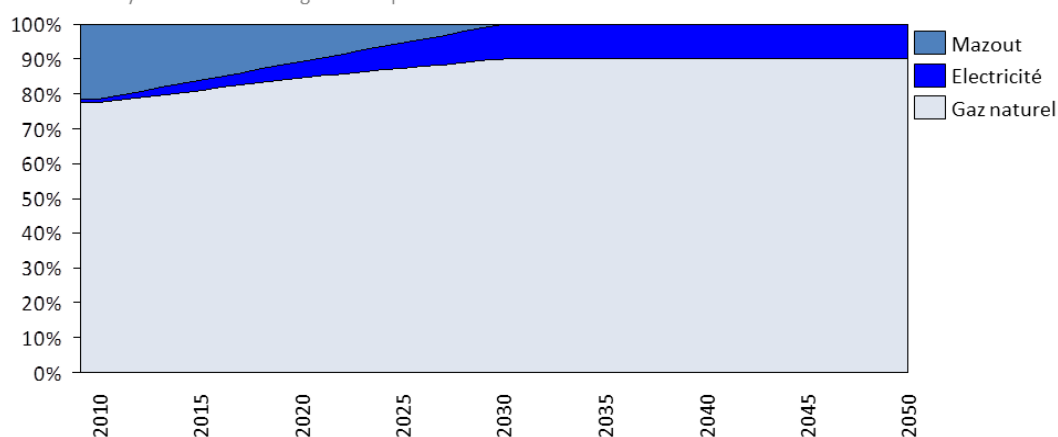


Figure 28: Evolutions des technologies des systèmes de chauffage résidentiels utilisés dans les différents scénarios.

105. La consommation d'électricité spécifique par emploi est considérée comme stable⁷⁵. Les améliorations d'efficacité sont compensées par l'augmentation du nombre et de l'utilisation des appareils⁷⁶.

⁷⁴ La vitesse de destruction et donc de renouvellement est (environ 2 fois) plus élevée que pour le secteur résidentiel (Projets Bas Carbone, Climact & VITO).

⁷⁵ Climact & VITO, études Bas Carbone, scénario 2.

⁷⁶ Climact & VITO, études Bas Carbone, effet comparable au niveau 1 secteur tertiaire.

106. Comme l'illustre la figure 29, la consommation d'électricité et de gaz pour les applications « non-chauffage » (en vert) atténue fortement les améliorations au niveau de l'efficacité des bâtiments tertiaires. Cela signifie que l'économie d'énergie absolue ne se monte qu'à environ 8% pour le secteur tertiaire et souligne **l'importance de ne pas uniquement se concentrer sur les performances de l'enveloppe des bâtiments si on veut réduire suffisamment les consommations d'énergie du tertiaire.**

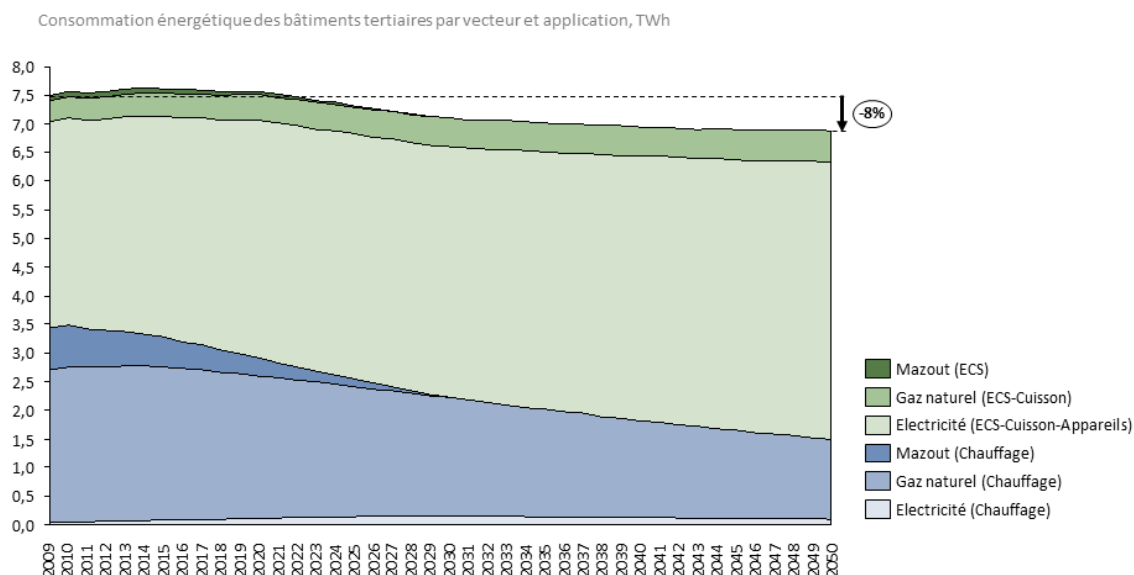


Figure 29: Evolutions des consommations d'énergie dans le secteur tertiaire (scénario de référence).

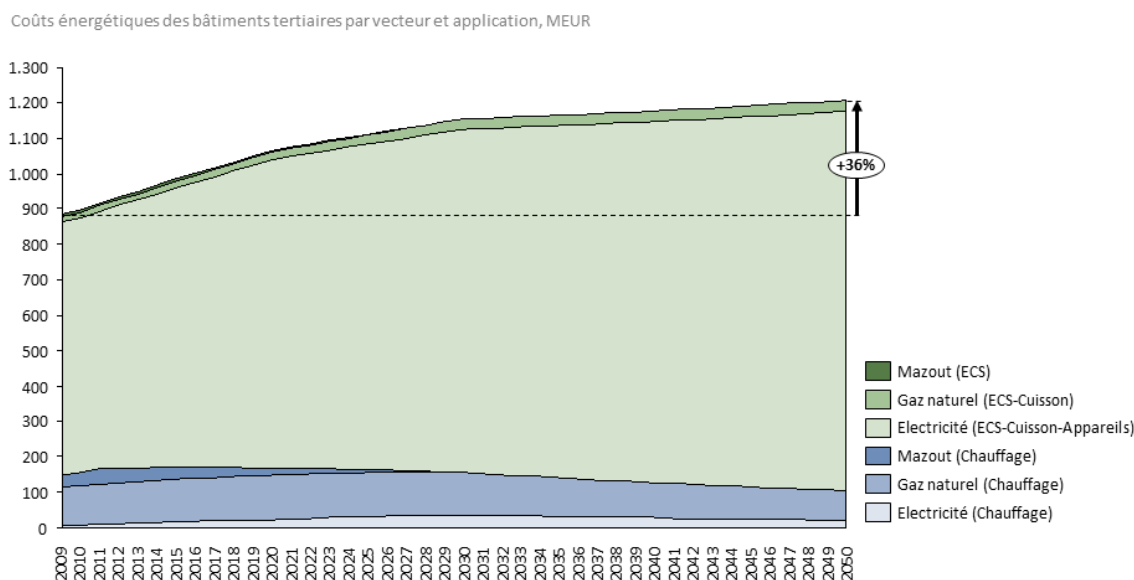


Figure 30: Evolution des coûts énergétiques dans le secteur tertiaire (scénario de référence).

107. Comme pour le secteur résidentiel, les dépenses énergétiques par emploi sont relativement stables⁷⁷.

⁷⁷ Les emplois augmentent de +33%, alors que les dépenses augmentent de +37%.

108. L'électricité, qui domine déjà les dépenses du secteur tertiaire actuellement, verra sa part augmenter à l'horizon 2050. Cela indique tout l'intérêt de se concentrer sur ce vecteur dans les politiques de résilience, qui intégreront idéalement, l'amélioration de l'efficacité des appareils consommateurs d'électricité⁷⁸, et l'encouragement de la production d'électricité renouvelable locale⁷⁹.

5.1.4 Transports

109. Les chiffres relatifs à la consommation énergétique pour le transport de personnes évoluent sur base de plusieurs éléments dont l'évolution de la population, l'évolution des déplacements par personne, l'évolution des efficacités des véhicules, les technologies utilisées par ces véhicules et la distribution modale.

110. Le plan Iris 2 prévoit de réduire la pression automobile de 20% à l'horizon 2018 par rapport à 2001. Cet objectif est repris dans le scénario de référence jusqu'en 2018. La croissance de l'utilisation des véhicules évolue ensuite en fonction de la croissance de la population et de l'élasticité-prix des sources d'énergie utilisées par les véhicules personnels (Tableau 2).

111. La composition technologique du parc automobile en 2050 est de 35% de véhicules conventionnels, 55% de véhicules hybrides rechargeables⁸⁰ et 10% de véhicules électriques purs⁸¹. Pour les évolutions technologiques, une amélioration de l'efficacité de 33% est utilisée pour les véhicules conventionnels, de 30% pour les véhicules électriques et de 31% pour les véhicules hybrides⁸².

112. Pour l'évolution des transports en commun, on peut s'attendre à une augmentation du nombre de passagers transportés par la STIB d'environ 60% entre 2009⁸³ et 2018. La croissance de l'utilisation des transports en commun après 2018 est basée sur la croissance de la population et l'élasticité-prix liée à l'augmentation du prix de l'énergie⁸⁴.

113. Suite aux exigences définies dans le projet de Code bruxellois pour l'air, le climat et la maîtrise de l'énergie, la STIB n'effectuera plus d'achat de bus purement Diesel à partir de 2015. A partir de cette date, des bus au gaz naturel ou hybrides ou électriques remplaceront progressivement les bus actuels dans la flotte de la STIB.

⁷⁸ Ordinateurs, éclairage, et autres appareils électriques, mais aussi conditionnement d'air et systèmes de chauffage.

⁷⁹ A travers les panneaux photovoltaïques ou la cogénération par exemple.

⁸⁰ Les véhicules hybrides rechargeables roulant à l'électricité pendant 70% des km parcourus.

⁸¹ Niveau 2 distribution technologique des véhicules – Bas Carbone Fédéral 2050, étude en cours.

⁸² Il s'agit ici des véhicules de type « plug-in ». Les véhicules hybrides conventionnels sont inclus dans les véhicules conventionnels dans le cadre de cette analyse.

⁸³ Nombre de voyageurs - 2009 : 290,6 millions ; 2011 : 329,9 millions ; attendus en 2018 : 470 millions (Rapport annuel STIB 2011).

⁸⁴ Cette croissance est répartie selon la distribution actuelle du nombre de passagers soit environ 45% de passagers pour le métro, 27,5% de passagers pour le tram et 27,5% de passagers pour le bus.

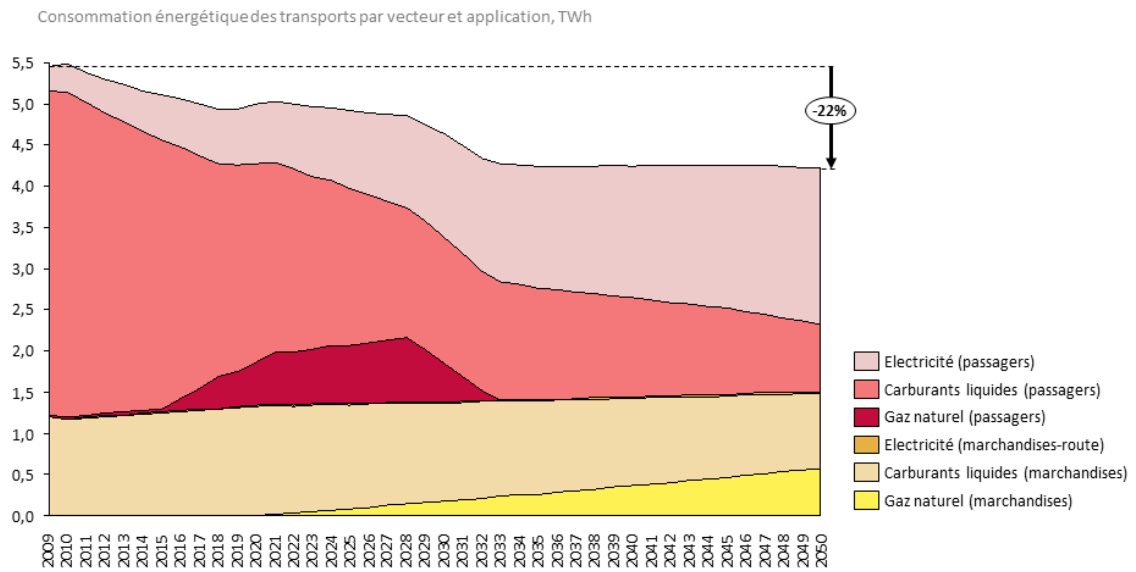


Figure 31: Evolution des consommations d'énergie pour les transports (scénario de référence).

114. La figure 31 illustre l'évolution vers une plus grande diversification des sources d'énergie pour le transport de passagers comme de marchandises. Alors que ce secteur est presque entièrement dépendant des carburants liquides en 2009, il évolue vers une combinaison « carburants liquides-électricité » pour le transport de passagers et « gaz-carburant liquides » pour le transport de marchandises⁸⁵.

⁸⁵ Notons également l'utilisation du gaz naturel, principalement dans la période 2015-2035 pour le transport de passagers. L'apparition (et la disparition) du gaz naturel pour le transport de passagers est due presque entièrement à son utilisation dans les autobus urbains. Effectivement le gaz naturel est actuellement perçu comme une technologie permettant la transition entre les carburants liquides et l'électricité pour ce type de véhicules. L'électricité présentant plus d'inconvénients pour le transport de marchandises par poids lourds, le gaz naturel garde une place plus importante pour ce segment du secteur du transport.

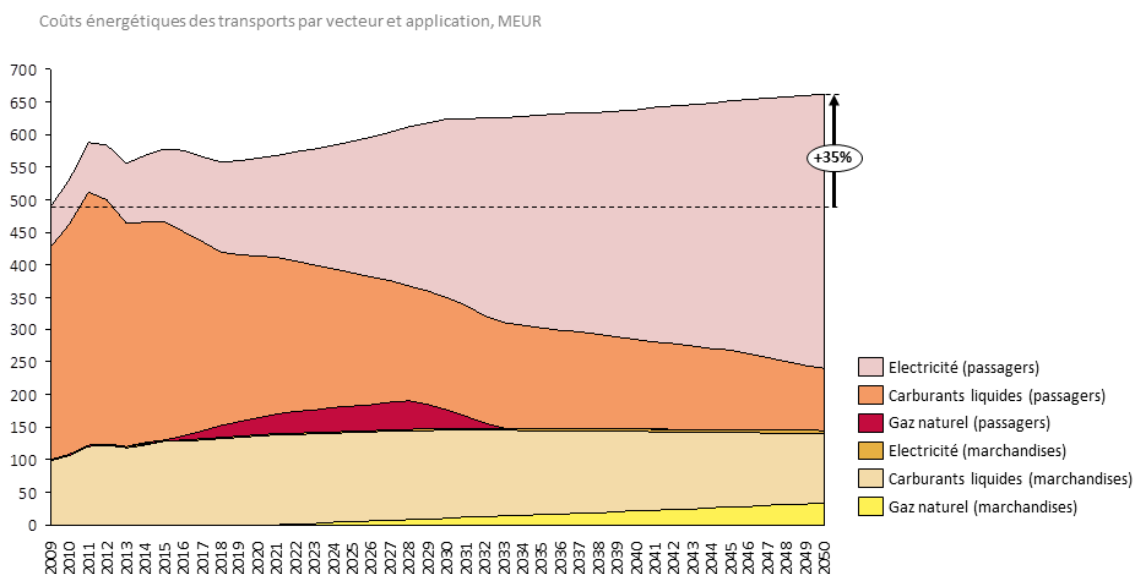


Figure 32: Evolution des coûts énergétiques pour les transports (scénario de référence).

115. L'augmentation des dépenses énergétiques pour le secteur du transport s'explique principalement **par l'augmentation des dépenses pour le transport de marchandises** (environ +45%) et par l'électrification du transport de passagers (cfr. Figure 32).

116. Les dépenses énergétiques pour le transport de passagers spécifiquement augmenteront d'environ 33%. Cette augmentation est plus forte que la croissance de la population durant la même période (+26%), et elle implique une pression sur le budget « transport » de la moyenne de la population. Certains ménages, les plus fragiles, seront frappés plus fortement au niveau de leurs dépenses en transport.

117. A l'horizon 2050, **le nombre de passagers transportés par la STIB double par rapport à 2009**. En 2011, la Région a financé le budget de la STIB à hauteur de 44% et les passagers ont contribué à 46% via l'achat de titres de transport⁸⁶. Etant donnée la saturation actuelle du réseau de la STIB à certains endroits et à certains moments de la journée, des investissements importants sont à prévoir pour permettre à la STIB de satisfaire à la demande accrue, particulièrement en heures de pointe.

5.1.5 Impact sur les ménages et les entreprises

118. Les dépenses en énergie directes des bâtiments résidentiels et du transport de personnes peuvent être allouées aux **ménages**⁸⁷. L'évolution des dépenses énergétiques absolues liées au transport de personnes est estimée à +38%. Les dépenses absolues liées aux bâtiments résidentiels à +22%. En combinant ces deux facteurs, on arrive à une augmentation de +28% des dépenses absolues et directes en énergie pour le secteur résidentiel. Vu l'augmentation de population, cela implique que les dépenses par habitant sont légèrement défavorables dans le scénario de référence. **En moyenne, dans le scénario de référence, les habitants**

⁸⁶ Hors investissements en infrastructures. Les autres rentrées proviennent de la publicité, de location d'espaces dans les stations de métro, d'investissements financiers et d'autres recettes diverses.

⁸⁷ Hypothèse à nuancer car certains déplacements de personnes se font dans un cadre professionnel.

devraient supporter une légère hausse de leurs dépenses énergétiques d'environ +2% par personne.

119. Les dépenses en énergie directes des bâtiments tertiaires et du transport de marchandises peuvent être allouées aux **entreprises**⁸⁸. L'évolution des dépenses énergétiques absolues liées au transport de marchandises est de +50%. L'évolution des dépenses énergétiques liées aux bâtiments tertiaires est de +37%. Si on rapporte ces évolutions à l'évolution attendue du nombre d'emplois (+33%), en moyenne, les dépenses énergétiques par emploi seraient en croissance d'environ 3,5%.

5.1.6 Impact sur les administrations bruxelloises

120. La nouvelle directive européenne sur l'efficacité énergétique (DEE)⁸⁹, impose qu'à partir de 2014, les Etats-membres rénovent 3 % de la surface au sol « chauffée et/ou refroidie des bâtiments appartenant aux gouvernements centraux et occupés par celui-ci et ayant une surface au sol de plus de 500m² puis, à partir de juillet 2015, les bâtiments dont la surface au sol dépasse 250 m². L'obligation ne pèse pas sur l'administration régionale, cependant les Etats-membres disposent de la possibilité de l'appliquer aux administrations à un niveau inférieur ». Nous proposons de supposer que l'administration de la RBC montre le même niveau d'ambition que le gouvernement fédéral pour la rénovation de son parc de bâtiments, soit une rénovation annuelle de 3% du parc dans le scénario de référence, la rénovation effectuée menant à 30% d'économie d'énergie par m² et par an.

121. Selon les hypothèses suivies, l'administration bruxelloise devrait croître selon les mêmes proportions que la population, c'est-à-dire d'environ 30% entre 2010 et 2050. Nous posons l'hypothèse que les surfaces occupées par l'administration de la RBC augmentent également d'environ 30%. Par ailleurs, la performance énergétique de ces bâtiments s'améliorera d'environ 63%. Tenant compte des mêmes évolutions que pour le reste du secteur tertiaire, cela induit une augmentation d'environ 30% de la consommation d'électricité et une réduction d'environ 50% de la consommation de gaz naturel. La consommation de mazout disparaît quant à elle complètement.

122. La production solaire photovoltaïque d'électricité et de chaleur permettrait de mitiger l'effet prix moyen des ménages comme des entreprises de quelques pourcents.

123. En termes financiers⁹⁰, **le scénario de référence implique une augmentation d'environ 40% des frais d'électricité et une baisse d'environ 30% des frais de gaz naturel. Au total, les frais énergétiques pour l'administration de la RBC augmenteraient d'environ 30%, soit environ 1,8 millions d'euros de plus par an** que les 6,2 millions d'euros consacrés à l'énergie en 2010.

⁸⁸ Hypothèse à nuancer car certains transports de marchandises pourraient être attribués aux ménages.

⁸⁹ Proposition de directive du parlement européen et du conseil relative à l'efficacité énergétique et abrogeant les directives 2004/8/CE et 2006/32/CE.

⁹⁰ Le prix de vente du gaz naturel au consommateur augmentant d'environ 45% et l'électricité d'environ 11%. La consommation de mazout est reprise par les autres vecteurs.

5.2 Scénarios de pétrole cher

124. Différents scénarios de pétrole cher permettent d'évaluer l'impact d'évolutions fortes des prix de l'énergie sur les acteurs présents sur le territoire de la RBC⁹¹ (cfr. Tableau 3). Ces scénarios correspondent aux évolutions de la disponibilité des ressources pétrolières sur les marchés mondiaux et des interactions des prix de l'énergie avec l'économie mondiale.
125. Le prix du pétrole a une influence forte sur le prix des autres vecteurs énergétiques (gaz naturel, charbon, électricité). Les hypothèses pour les prix des différents scénarios sont reprises ci-dessous.

Tableau 3 : Prix des vecteurs énergétiques pris en compte dans les différents scénarios modélisés.

	Passé (2009)	Scén. de réf. (2050)	Scén. 150\$ (2050)	Scén. 200\$ (2050)	Scén. 300\$ (2050)
Pétrole (USD/baril)	61	120	150	200	300
Gaz Naturel (USD/mBTU)	8,9	14,7	17	21	32
Charbon (USD/tonne)	70	115	130	160	240
Electricité (€/MWh)	78	97	102	115	137

126. A côté de l'évolution absolue d'ici à 2050, le profil de cette évolution peut jouer un rôle même si **une évolution saccadée en dents de scie, telle que décrite dans le chapitre 3.3, est la plus probable**. On observera dans ce cas, une succession de hausses et de baisses assez rapides des prix du baril, avec une tendance structurelle à la hausse.
127. Dans la pratique, ces fluctuations se distinguent d'une évolution progressive et continue des prix vers un maximum de deux façons. La première est qu'elles risquent de décourager les investissements dans les mesures d'efficacité énergétique. La seconde est que les effets sur les budgets des habitants et des entreprises de ces fluctuations de prix sont plus imprévisibles.
128. Le choix a été opéré par le comité d'accompagnement de ne pas effectuer d'analyse séparée de l'évolution des coûts absolus dans les scénarios de pétrole cher « progressifs » et « fluctuants » (ou en dents de scie)⁹². A des fins de lisibilité, et en accord avec le comité d'accompagnement, **les évolutions pour les scénarios continus à 300\$⁹³ est présentée dans la suite de ce rapport**. Les résultats des scénarios à d'autres niveaux de prix et selon des scénarios « progressifs » et « fluctuants » sont disponibles dans le calculateur.
129. Les transferts technologiques que des prix élevés de l'énergie occasionnent, comme par exemple le passage de véhicules conventionnels aux véhicules électriques, n'ont pas été

⁹¹ Dans les années '90 le prix moyen annuel du baril de pétrole_{WTI-New York} a fluctué entre 16\$₂₀₁₀ (en 1998) et 39\$₂₀₁₀ (en 1990). Depuis 2001, le prix a montré une hausse continue jusqu'en 2008 (92\$₂₀₁₀). La crise économique de 2009 a induit une baisse temporaire des prix. En 2010, le prix moyen était remonté à 72\$₂₀₁₀ et même à 95\$₂₀₁₀ en moyenne pour l'année 2011. (Figure 3 et <http://2000watts.org/index.php/energytrend/petrole/prix/596-evolution-des-prix-du-baril-de-petrole.html>).

⁹² Les différents scénarios sont disponibles dans le calculateur et pourront être consultés par le commanditaire de l'étude s'il le désire.

⁹³ Les scénarios à 150\$ et 200\$ le baril présentent des situations intermédiaires et les scénarios suivant les plateaux ondulants rendent la lecture des données plus complexe.

modélisés. Ces transferts sont identiques au scénario de référence pour identifier les secteurs et les acteurs principalement concernés par les augmentations de l'énergie. Le seul facteur d'influence intégré est l'élasticité globale qui permet de quantifier l'effort restant à effectuer pour ramener la facture énergétique au niveau souhaité.

5.2.1 Bâtiments résidentiels

130. Alors que la baisse de la consommation d'énergie dans le secteur résidentiel dans le scénario de référence était de 17%, la demande d'énergie dans le scénario à 300\$ baisse de 24% suite à l'élasticité introduite dans le modèle (cfr. Figure 33).

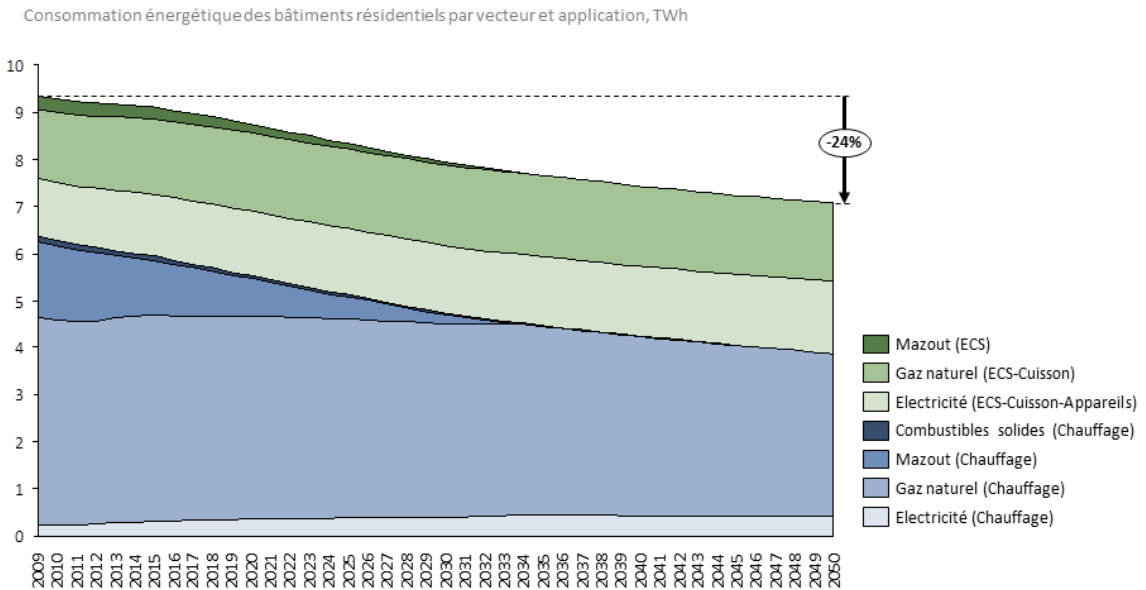
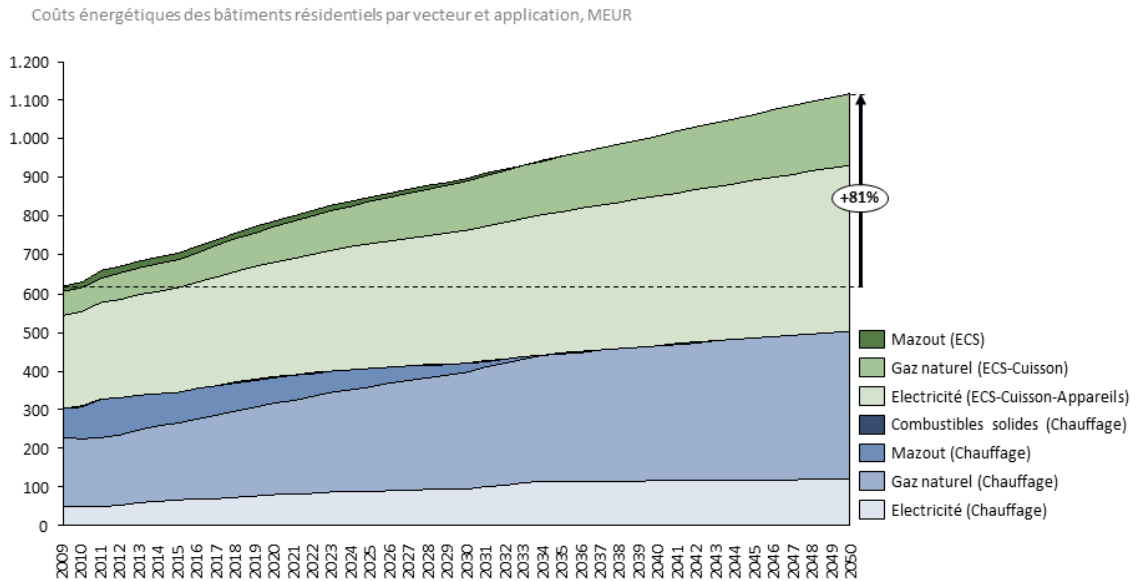


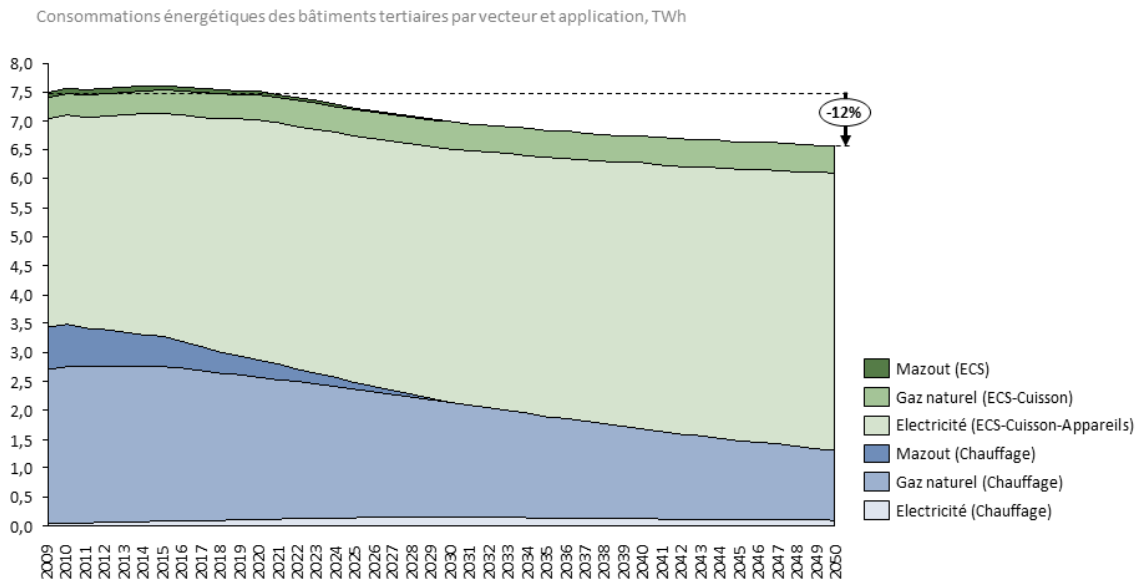
Figure 33: Evolution de la demande énergétique dans le secteur résidentiel (scénario avec un baril à 300\$).

131. L'augmentation coûts de l'énergie attendue dans le secteur résidentiel est nettement plus prononcée dans ce scénario de baril cher. Alors que les dépenses absolues augmenteraient de 27% dans le scénario de référence, **elles augmenteraient de plus de 80% dans le scénario de pétrole à 300\$ le baril (cfr. Figure 34)**. A l'horizon 2050, la part des dépenses allouées au gaz naturel et celle allouée à l'électricité sont environ égales.



5.2.2 Bâtiments tertiaires

132. L'évolution attendue des consommations énergétiques dans le secteur tertiaire est reprise ci-dessous. L'élasticité introduite dans le modèle fait en sorte que les consommations baissent de 12% au lieu de 8% dans le scénario de référence.



133. **Les dépenses énergétiques directes liées aux bâtiments tertiaires augmenteraient de 78% dans ce scénario pour une augmentation de 36% dans le scénario de référence.** La part de l'électricité étant très importante dans le secteur tertiaire, l'augmentation des dépenses énergétiques dépend surtout de la consommation d'électricité et de l'évolution de son prix.

Notons également l'importance que prendraient les dépenses en électricité spécifique⁹⁴ dans ce cas de figure.

Coûts énergétiques des bâtiments tertiaires par vecteur et application, MEUR

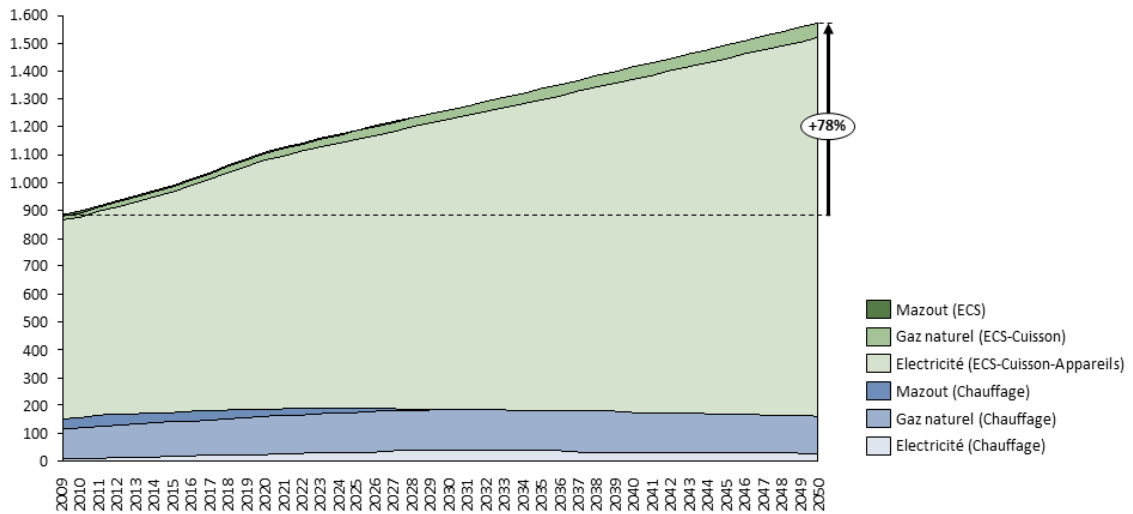


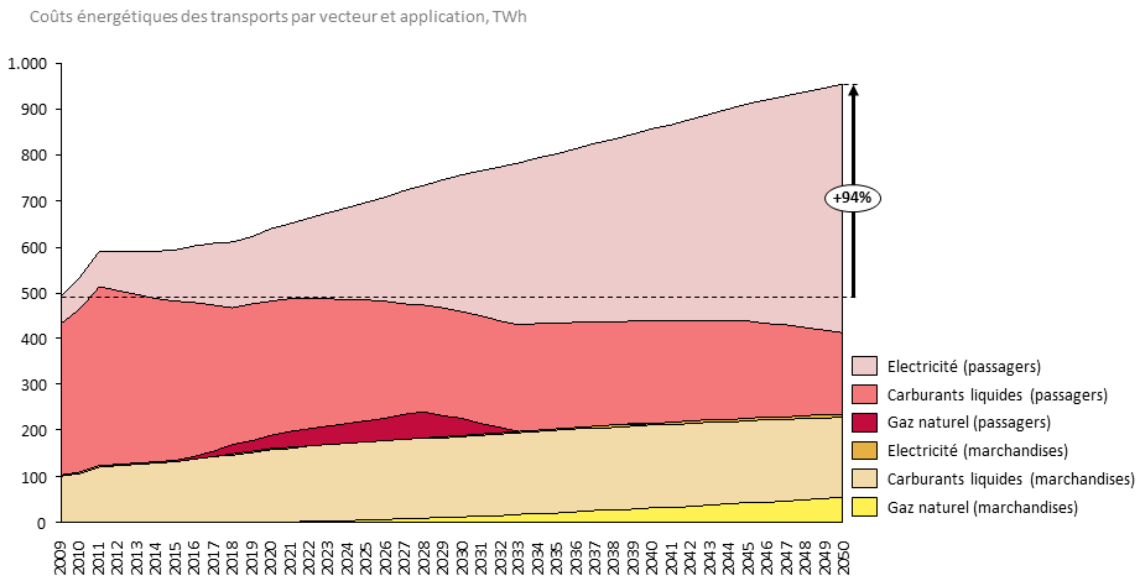
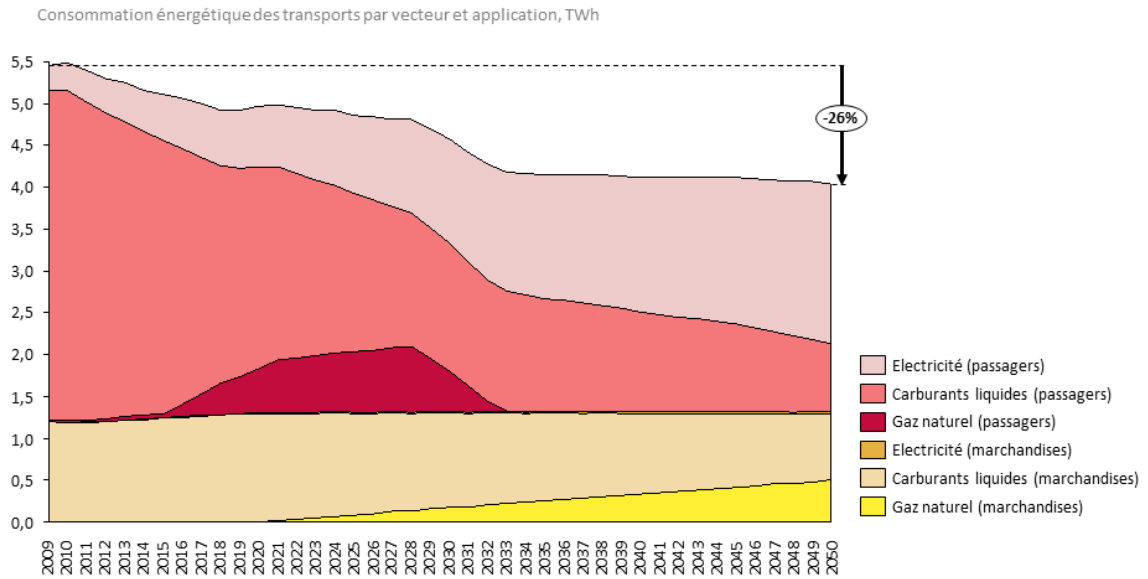
Figure 36 : Evolution des coûts énergétiques dans le secteur tertiaire (scénario avec un baril à 300\$).

5.2.3 Transports

134. L'évolution attendue du transport est reprise ci-dessous. Mis à part le prix des vecteurs énergétiques, tous les autres paramètres sont maintenus aux mêmes niveaux que dans le scénario de référence. Les élasticités considérées sont les mêmes que pour le scénario de référence (cfr. Tableau 2).

135. Malgré une diminution des consommations d'énergie dans le secteur des transports de plus d'un quart dans le scénario de pétrole cher (cfr. Figure 37), l'augmentation du prix des différents vecteurs (électricité, carburants liquides et gaz naturel) **sont tels que les dépenses augmentent de 94% pour le secteur du transport** (cfr. Figure 38).

⁹⁴ Les scénarios ne considèrent pas de réductions de consommations d'électricité spécifique du même ordre que les consommations pour le chauffage du bâtiment.



136. La volatilité des prix a un effet négatif significatif sur la demande de carburant. A court-terme, une réduction de la volatilité des prix protège les entreprises et les particuliers d'une hausse brutale de leurs dépenses énergétiques. A long-terme par contre, réduire la volatilité a un effet potentiellement négatif car elle décourage la pression vers des actions de réductions structurelles des consommations⁹⁵.

5.2.4 Impact sur les ménages et les entreprises

137. Les dépenses en énergie directe des bâtiments résidentiels et du transport de personnes peuvent être allouées aux **ménages**⁹⁶. L'évolution des dépenses énergétiques absolues liées

⁹⁵ Gardes F., (2010), « Conséquences des évolutions de prix et de leur volatilité sur la demande de carburants », *Séminaire du Crem, Université « e » Caen, lundi 8 novembre 2010.*

⁹⁶ Hypothèse à nuancer car certains déplacements de personnes se font dans un cadre professionnel.

au transport de personnes est estimée à +84%. Les dépenses absolues liées à l'énergie dans les bâtiments résidentiels est estimée à +76%. En combinant ces deux facteurs, l'augmentation de dépenses absolues et directes en énergie pour le secteur résidentiel est de +79%, **ce qui implique que les dépenses par habitant augmentent de plus de 40%**.

138. Les dépenses en énergie directes des bâtiments tertiaires et du transport de marchandises peuvent être allouées aux **entreprises**⁹⁷. Les dépenses énergétiques absolues liées au transport de marchandises feraient plus que doubler dans ce scénario (+134%). L'évolution des dépenses énergétiques liées aux bâtiments tertiaires est de +78%. La croissance combinée des dépenses énergétiques pour le secteur tertiaire est de +83%. Si on rapporte ces évolutions à l'évolution attendue du nombre d'emplois, les dépenses énergétiques par emploi seraient accrues d'environ 38%, soit nettement plus que les 3,5% du scénario de référence.

5.2.5 Impact sur les administrations bruxelloises

139. Dans le scénario de pétrole à 300\$/baril⁹⁸, une consommation égale à celle du scénario de référence impliquerait que les dépenses énergétiques des administrations bruxelloises monteraient jusqu'à environ 10,3 millions d'euros contre 6,2 millions d'euros en 2010, soit une augmentation d'environ +65%. Dans ce scénario, l'amélioration des performances thermiques des immeubles ne suffit pas à compenser la croissance du parc immobilier de l'administration (+30%) combinée à l'augmentation du prix du gaz (+143%). Les dépenses en gaz naturel passeraient de 0,8 millions d'euros en 2010 à 1 millions d'euros en 2050. L'augmentation des dépenses énergétiques sont induites principalement par l'électricité (9,3 millions d'euros par rapport à 5,2 millions d'euros en 2010). Tout comme dans le scénario de référence, les dépenses en mazout disparaîtraient entièrement d'ici 2050.

5.3 Aperçu global des scénarios

5.3.1 Scénario de référence

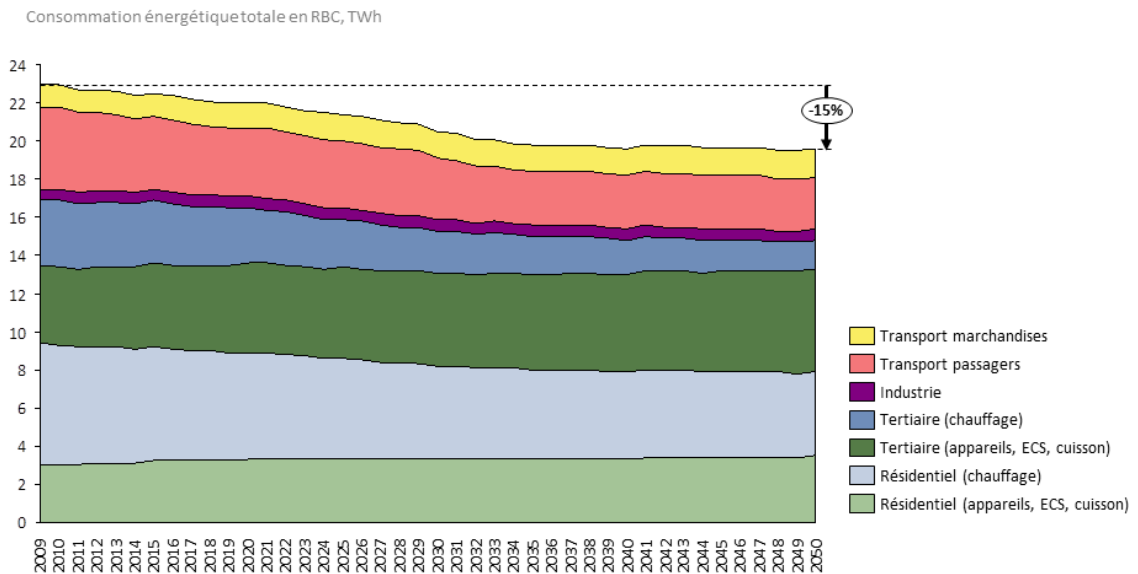
140. Dans le scénario de référence, la consommation d'énergie absolue baisse de 15% (cfr. figure 39). **Cela correspond à une baisse de consommation par personne de plus de 30%**.

141. Le segment d'activité principal dont la consommation d'énergie ne diminue pas entre 2009 et 2050 est la consommation des appareils⁹⁹. On note également la diminution relativement forte des besoins en chaleur dans le parc de bâtiments grâce à une augmentation des exigences de performances des bâtiments neufs et rénovés.

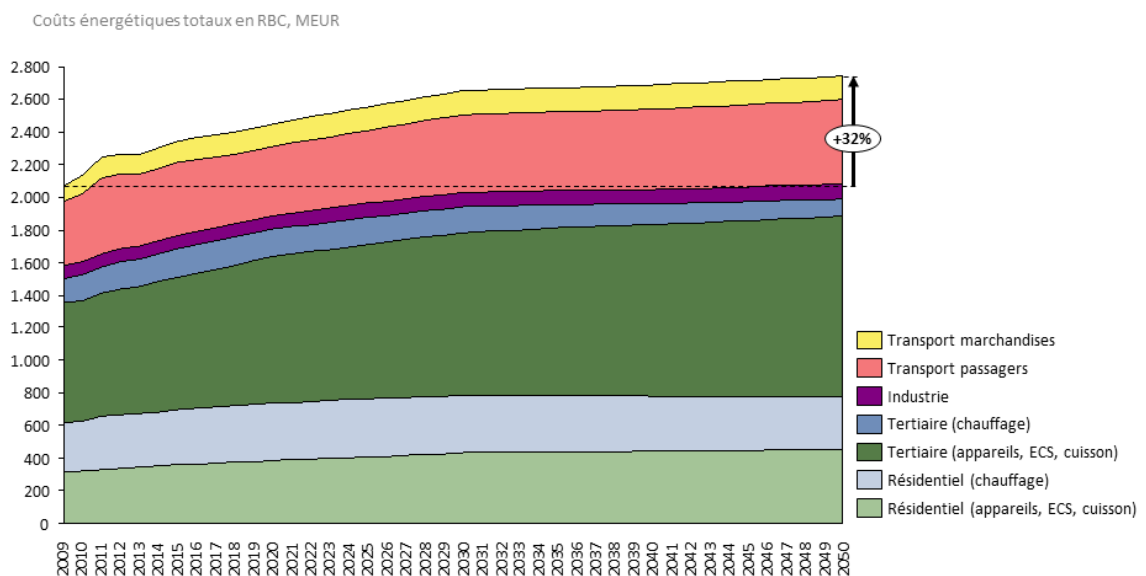
⁹⁷ Hypothèse à nuancer car certains transports de marchandises pourraient être attribués aux ménages.

⁹⁸ Le prix unitaire de l'électricité augmenterait d'environ +35%, alors que celui du gaz naturel augmenterait d'environ +140%.

⁹⁹ Dans le tertiaire et le résidentiel.



142. Les coûts totaux en énergie augmentent de +32% dans le scénario de référence (cfr. Figure 40). Les appareils (principalement ceux du secteur tertiaire) représentent une part importante de ces dépenses. Cela est dû à l'augmentation de la consommation d'énergie, et au coût proportionnellement plus élevé du kWh électrique par rapport au kWh de gaz.



5.3.2 Scénarios de pétrole cher

143. La figure 41 reprend l'évolution de la consommation d'énergie totale en RBC dans le scénario de pétrole cher. Dans ce cas de figure, cette consommation baisse de 20% (contre 16% dans le scénario de référence).

144. Des tendances assez semblables à celles présentes dans le scénario de référence se distinguent dans ce scénario : les consommations des appareils gagnent en importance alors que les consommations des autres segments se stabilisent (transport de marchandises) ou diminuent plus fortement (chauffage, transport de personnes).

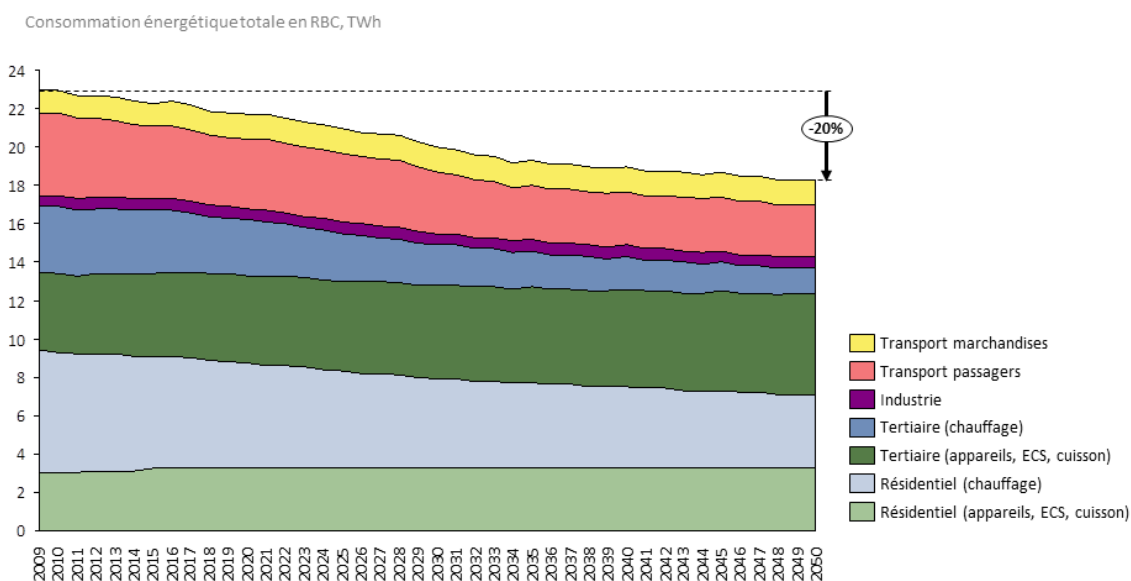


Figure 41: Evolution de la demande énergétique totale en RBC (scénario avec un baril à 300\$).

145. L'image est totalement différente si on s'intéresse **aux coûts engendrés par ces consommations** (cfr. Figure 42). Les coûts alloués à l'énergie augmentent dans tous les secteurs. Dans sa globalité, on note une augmentation de plus de 80% des coûts énergétiques directs pour la RBC.

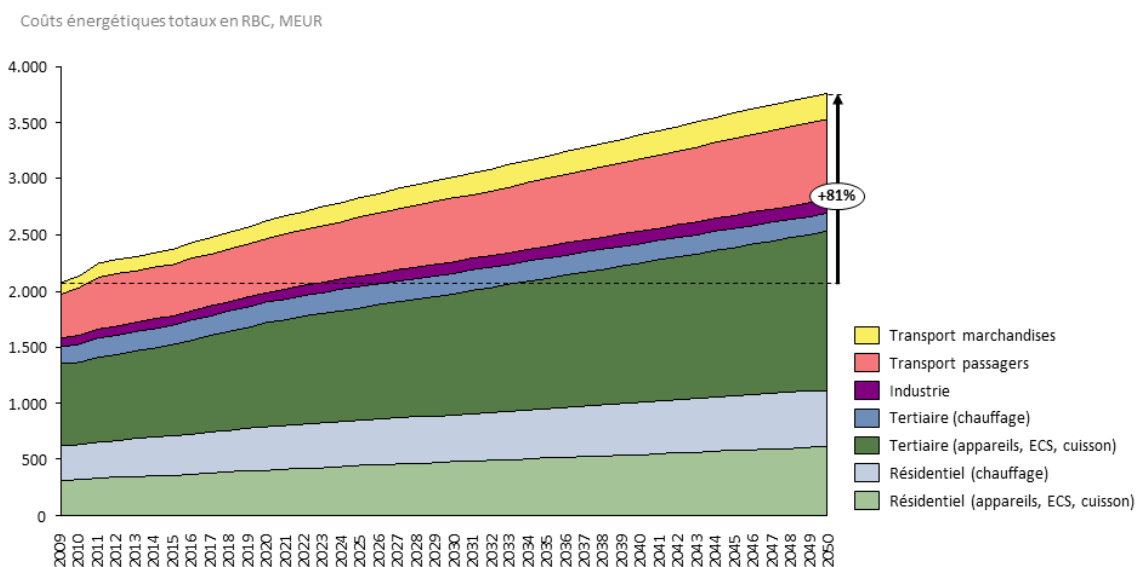


Figure 42: Evolution des dépenses énergétiques totales en RBC (scénario avec un baril à 300\$).

146. La figure 43 illustre que les coûts énergétiques des deux autres scénarios de pétrole cher à l'horizon 2050 (150\$/baril et 200\$/baril) se situent dans l'intervalle du scénario de référence et du scénario de pétrole à 300\$/baril. Cette figure montre également la part croissante des dépenses en énergie liées aux appareils.

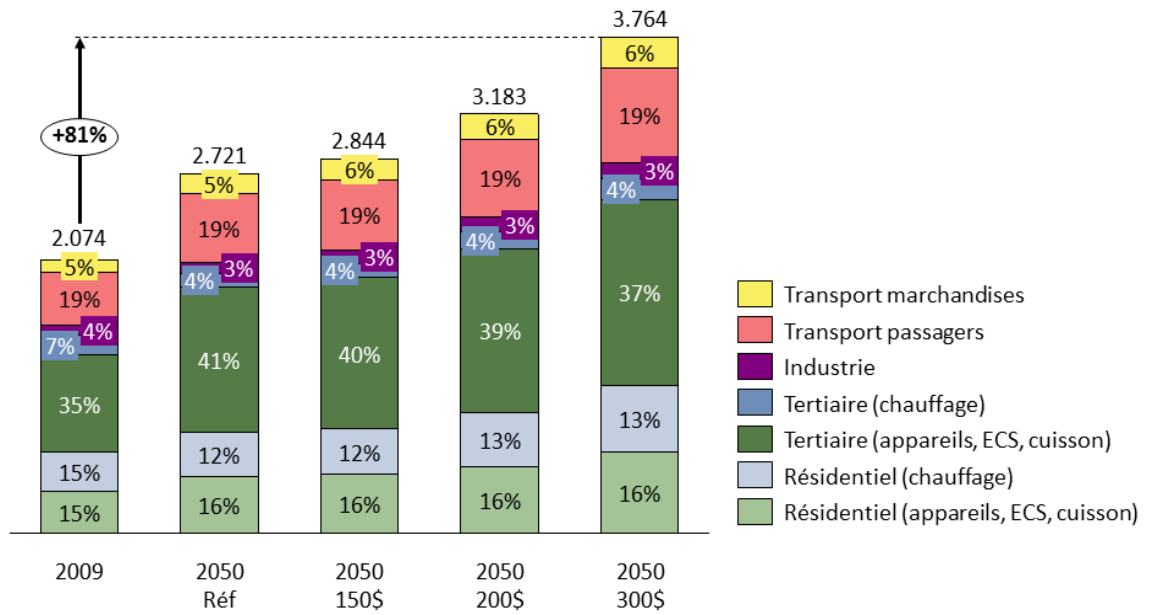


Figure 43 : Comparaison des dépenses énergétiques pour les différents secteurs et dans les différents scénarios.

6 Analyses de sensibilité pour les ménages

6.1 Spécificités de la RBC

147. La RBC présente des spécificités en termes de concentration des bas revenus, de composition des ménages, de statut lié au logement et de qualité de logement **qui augmentent la vulnérabilité des Bruxellois à la cherté énergétique.**
148. La RBC est la région belge qui concentre **le plus de faibles revenus.** Le revenu réel moyen des ménages en 2010 est inférieur à celui des autres régions et la différence entre la RBC et les autres régions est plus marquée pour les revenus les plus bas¹⁰⁰.
149. Alors que la taille des ménages en RBC est inférieure aux autres régions, il existe **une présence importante de familles nombreuses.** En 2007, près de la moitié des ménages bruxellois étaient composés d'une personne. Cette proportion s'élève à plus de 60 % si l'on y ajoute les ménages monoparentaux. L'immigration de familles en provenance de l'étranger « induit une hétérogénéité de la population bruxelloise, caractérisée par une forte proportion de petits ménages, mais aussi par une présence importante dans certains quartiers de familles nombreuses »¹⁰¹.
150. Environ **60% des habitants de la RBC est locataire.** Malgré la forte proportion de locataires, il existe une réelle opportunité liée au type de logement en RBC. En effet, le parc de logement bruxellois est caractérisé par une forte proportion de buildings, d'immeubles à appartements et de maisons mitoyennes. Cela se traduit par des dépenses moyennes en énergie relatives au logement **inférieures à la moyenne nationale** : le ménage bruxellois a dépensé en moyenne un peu plus 1.500 euros contre près de 2.000 euros pour le ménage belge¹⁰².
151. Le logement représente une dépense importante pour les ménages bruxellois : alors que les 20 % des ménages les plus pauvres de Belgique consacraient en moyenne près de 35 % de leur budget aux dépenses liées au logement en 2009, **les 20% des ménages les plus pauvres de la RBC y consacraient en moyenne près de 41%.**
152. **Plus de la moitié des locataires dépensent la moitié de leurs revenus pour le loyer.** A cela s'ajoutent les charges relatives à l'énergie. Les ménages précarisés, majoritairement locataires, disposent de logements de moindre qualité et ont peu de moyens d'agir sur la facture énergétique.
153. **La RBC dispose d'une série d'instruments pour réduire l'exposition de la population à la précarité énergétique.** Grâce à la révision en 2011 des ordonnances relatives à l'organisation des marchés du gaz et de l'électricité en RBC, la couverture sociale a été renforcée en

¹⁰⁰ Parmi les quinze communes belges ayant le revenu moyen par habitant le plus bas en 2009, sept sont bruxelloises. Les quatre premières places de ce classement sont occupées dans l'ordre par Saint-Josse-ten-Noode, Molenbeek-Saint-Jean, Saint-Gilles et Schaerbeek. SPF Economie- Direction générale Statistique et Information économique.

¹⁰¹ ULB- IGEAT et Observatoire de la santé et du social, (2010), « Fiches communales d'analyse des statistiques locales en Région bruxelloise », Edition 2/2010, p. 19.

¹⁰² Chiffres EBM 2009.

matière d'énergie. Au niveau régional, la notion de « client protégé » a été élargie à d'autres catégories d'ayants-droits (Tableau 4)¹⁰³.

Tableau 4 : Comparaison des conditions d'accès aux statuts de « clients protégés » régionaux gaz/électricité et aux allocations du Fonds Social Chauffage (mazout)¹⁰⁴

Statut de « client protégé » gaz/électricité au niveau régional		
Région flamande	RBC	Région wallonne
Idem fédéral	Idem fédéral + tout client résidentiel qui peut prouver au moment de la mise en demeure par le fournisseur que lui-même ou que toute personne vivant sous le même toit : - Est engagé dans un processus de médiation de dettes - A été déclaré(e) client protégé par le CPAS ou par BRUGEL - Bénéficie du statut OMNIO	Idem fédéral + tout client qui peut prouver que lui-même ou que toute personne vivant sous le même toit bénéficie : - D'une avance sur prestation visée aux 7 points du statut fédéral - D'un secours pris en charge par l'Etat fédéral, réfugiés régularisés et candidats réfugiés recevant une aide du CPAS - D'une décision de guidance éducative de nature financière prise par le CPAS - D'un suivi assuré par un centre de médiation de dettes agréé ou qui sont sous règlement collectif de dettes

154. La RBC est la seule Région à soumettre les demandes de coupures d'alimentation de gaz ou d'électricité à une décision de justice et à ne pas recourir au compteur à budget dans ses procédures de défaut de paiement tant pour le gaz que pour l'électricité. En outre, le contrat conclu entre le fournisseur de gaz et/ou électricité et son client porte, par obligation légale, sur minimum trois ans en Région de Bruxelles-Capitale. Lorsque le client est fourni par le gestionnaire du réseau de distribution (GRD), son contrat commercial avec son fournisseur n'est donc pas rompu mais simplement suspendu¹⁰⁵. La baisse du nombre de coupures d'alimentation indique l'accroissement de la protection « client protégé », le fait que certains fournisseurs préfèrent laisser courir le contrat jusqu'à sa fin plutôt que d'intenter une action en justice et le fait que les juges de paix sont de plus en plus sensibilisés à la problématique de la cherté énergétique.

6.2 Précarité en RBC

155. « La précarité énergétique fait référence à une situation dans laquelle une personne ou un ménage rencontre des difficultés particulières dans son logement à satisfaire ses besoins élémentaires en énergie »¹⁰⁶.

156. Le niveau de revenu est la cause majeure de la précarité énergétique : il conditionne la capacité des ménages à faire face aux dépenses en énergie et à investir dans l'amélioration de l'efficacité énergétique de leur logement.

¹⁰³ Meyer, S., (2011), « Comparaison des procédures de défaut de paiement gaz/électricité entre les trois Régions pour les particuliers » dans Défendre nos droits sur les marchés du gaz et de l'électricité », *Points de repère*, n°39, Décembre 2011.

¹⁰⁴ Idem.

¹⁰⁵ Idem.

¹⁰⁶ Huybrecht, F., Meyer, S. et Vranken, J., (2011), « La précarité énergétique en Belgique », Rapport final.

157. **L'exposition au risque de précarité énergétique varie selon le type de ménage : les isolés, les familles monoparentales et les familles nombreuses sont les plus vulnérables. Le statut associé au logement (locataire ou propriétaire) et la qualité du logement jouent également un rôle très important dans l'exposition au risque de précarité énergétique.**

158. La figure 44 ci-dessous montre que :

- **l'ensemble des ménages du premier décile de revenu est potentiellement en situation de précarité énergétique (plus de 10 % des revenus du ménage sont consacrés au chauffage) ;**
- **l'évolution des dernières années n'est pas favorable : les deuxième et troisième déciles se rapprochent du seuil ;**
- la plus grande variabilité des courbes des premiers déciles traduit leur plus grande vulnérabilité à l'évolution du prix de l'énergie et à d'autres facteurs conjoncturels comme la rigueur de la météo.

159. La situation est plus critique pour les ménages plus pauvres, « les chiffres portent sur des moyennes à la fois de revenus et de dépenses mais il faut savoir que les dépenses, surtout pour les déciles les plus bas, correspondent vraisemblablement à un minimum étant donné que les statistiques pour les ménages pauvres, sont moins complètes et détaillées que pour les autres ménages. Par ailleurs, l'auto-restriction (volontaire ou imposée) n'est pas prise en considération dans ces chiffres de dépenses réelles »¹⁰⁷.

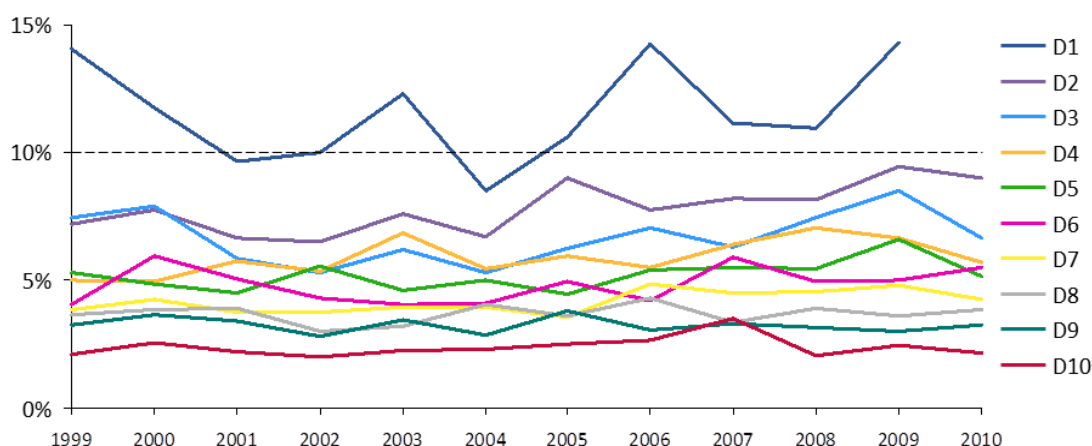


Figure 44: Evolution de la part du revenu des déciles consacrée aux dépenses en énergie relatives au logement entre 1999 et 2009 (SPF Economie – Dir. Gén. Statistique et Information Economique (DGSIE) 2012 ; Etude sur le Budget des Ménages, 2010 ; calculs propres).

160. **L'évolution du nombre de plans de paiement non respectés** confirme l'ampleur de la problématique de la précarité énergétique¹⁰⁸. En 2009, le nombre de plans de paiement octroyés par les fournisseurs en RBC s'élevait à 28.820 pour l'électricité et 25.550 pour le gaz. Le pourcentage de plans de paiement non respectés était de 52 % pour l'électricité et près de 89 % pour le gaz. Ce dernier chiffre s'explique probablement par le fait qu'il n'y a pas de compteur à budget pour le gaz¹⁰⁹.

¹⁰⁷ Idem.

¹⁰⁸ Le nombre de plans de paiement non respectés de l'électricité et du gaz ne peuvent pas être additionnés, de nombreuses familles ayant conclu un contrat chez le même fournisseur.

¹⁰⁹ Huybrecht, F., Meyer, S. et et Vranken, J., (2011), « La précarité énergétique en Belgique », Rapport final.

161. L'évolution du nombre de limiteurs de puissance électrique actifs confirme l'évolution du nombre de ménages exposés à la précarité énergétique : fin 2011, le nombre de limiteurs de puissance électrique actifs s'élevait à plus de 18.000, **en croissance de + 20 % par rapport à fin 2010, déjà en croissance de + 15% par rapport à 2009**¹¹⁰.
162. **Tous les scénarios étudiés vont dans le sens d'une aggravation prononcée de la situation pour les premiers déciles et d'une extension du risque de précarité énergétique aux autres déciles.** Cela se traduit par d'importantes restrictions sur les besoins énergétiques de base et augmente le risque de surendettement, et le risque de décrochage économique et social.
163. L'augmentation des dépenses liées à l'énergie se répercute aux autres postes de dépenses. Au regard des différences d'élasticités qui existent entre différents types de biens, **les dépenses en loisirs seront comprimées et il en est de même pour les dépenses en soins de santé, en alimentation et en éducation.** A côté d'un impact sur le budget des ménages et leur pouvoir d'achat, une hausse des prix de l'énergie influence plusieurs secteurs fondamentaux de la société.

6.3 Evolution des dépenses des ménages

164. Les dépenses des ménages se structurent en trois catégories principales:
- les dépenses en énergie directe, qui regroupent les dépenses énergétiques liées au logement et au transport,
 - les dépenses en biens et services qui ont un contenu énergétique indirect tels que l'alimentation, l'habillement, les meubles, les appareils ménagers etc. On parle souvent « d'énergie grise »,
 - les dépenses « neutres » du point de vue énergétique, c'est-à-dire les biens et services pour lesquels l'impact de l'augmentation du coût de l'énergie est moins direct, comme les dépenses en soins de santé, en loisir, en culture etc.

¹¹⁰ Brugel, 2012.

165. Seules les deux premières catégories, « énergie directe » et « énergie grise », peuvent faire l'objet d'estimations quantitatives à partir de l'enquête du budget des ménages. L'estimation des résultats de l'enquête pour le premier décile pose souvent des problèmes parce que les ménages ont tendance à sur-déclarer leurs dépenses et à sous-déclarer leurs revenus, notamment pour les revenus issus de l'économie informelle.

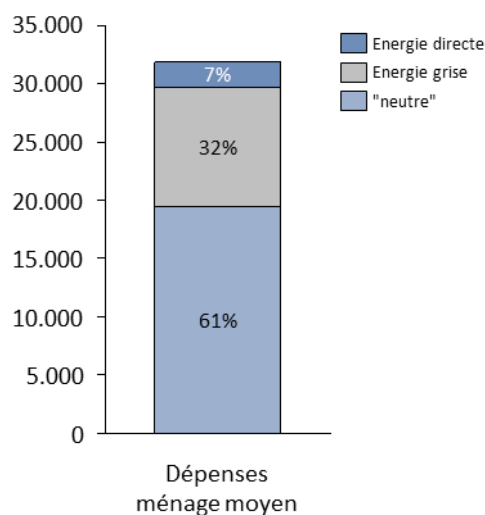


Figure 45: Ventilation des dépenses d'un ménage au revenu moyen en RBC en fonction du contenu énergétique des biens et services achetés en 2009 (euros/an) (EBM 1990-2010, Climact-CEESE-ASPO).

6.3.1 Dépenses en énergie directe

166. L'augmentation des dépenses énergétiques directes est variable suivant les vecteurs et les dépenses moyennes des ménages cachent de fortes disparités. Les projections des dépenses énergétiques des ménages du premier décile de revenu (cfr. Figure 46) indiquent que les ménages ont des dépenses dans chaque type d'énergie, ce qui n'est pas toujours conforme à la réalité¹¹¹. Ces projections permettent de mesurer l'impact d'une augmentation des coûts de l'énergie sur le budget des ménages, en particulier les plus pauvres.

¹¹¹ Les ménages ne disposant pas d'un véhicule personnel n'ont pas de dépenses en carburant par exemple.

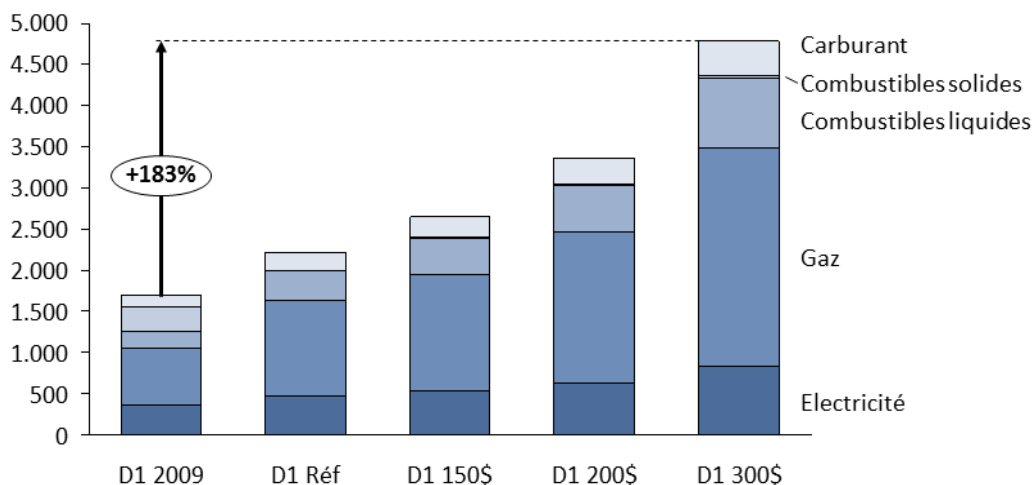


Figure 46 : Projections des dépenses énergétiques des ménages du premier décile (D1) en RBC (en euros/an) dans une situation de comportement inchangé (élasticité-prix nulle)¹¹²

167. Selon les scénarios de prix des différentes énergies: **les dépenses moyennes en énergie directe des ménages de chaque décile doublent presque par rapport à 2009 dans le scénario d'un baril à 150\$, et font plus que tripler dans le cas du scénario d'un baril à 300\$** (cfr. Tableau 5).

Tableau 5 : Projections des dépenses (euros/an) des ménages en énergie en RBC¹¹³

Décile de revenu	2009	Scénario de Référence	Baril à 150\$	Baril à 200\$	Baril à 300\$
D1	1.398	2.217	2.648	3.362	4.790
D2	1.520	2.342	2.778	3.500	4.948
D3	1.636	2.507	2.971	3.739	5.279
D4	1.679	2.591	3.073	3.911	5.473
D5	2.218	3.445	4.091	5.227	7.297
D6	2.041	3.153	3.740	4.706	6.651
D7	2.228	3.410	4.037	5.073	7.154
D8	2.326	3.603	4.275	5.382	7.610
D9**	3.054	4.724	5.603	7.051	9.965
D10	3.782	5.844	6.930	8.719	12.320

* la consommation est considérée constante par rapport à 2009
 ** les données concernant le 9ème décile sont interpolées

¹¹² EBM 1990-2010, Climact-CEESE-ASPO.

¹¹³ Idem.

168. Rapportées au revenu des ménages, **les évolutions projetées se révèlent particulièrement préoccupantes pour les ménages des deux premiers déciles:**

- Actuellement, les ménages des premier et deuxième déciles consacrent entre 16% et 11,5% et de leur revenu **aux dépenses énergétiques directes** ;
- Dans le scénario de référence, les ménages des premier et deuxième déciles consacraient une part entre 22,9% et 14,7% de leur revenu à l'énergie;
- Dans le scénario d'un baril à 150\$, ces ménages consacraient respectivement plus de 30% et plus de 20% de leurs revenus aux dépenses en énergie;
- Dans le scénario d'un baril à 200\$, ils en consacraient respectivement 38,4% et 26,5%;
- **Dans le scénario d'un baril à 300\$, les ménages du premier décile consacraient plus de la moitié de leurs revenus aux dépenses en énergie.**

169. Le tableau 6 illustre que pour les premiers déciles, la part du logement dans les dépenses énergétiques (*entre parenthèses*) est nettement plus élevée que pour les déciles supérieurs qui consacrent proportionnellement plus de budget au carburant. Les ménages des 7^{ième} et 8^{ième} déciles¹¹⁴ verraient la part des dépenses en énergie passer le seuil des 10% dans le scénario d'un baril à 150\$. Ces pourcentages s'élèvent respectivement à 15,5% et 12,9% dans le scénario d'un baril à 200\$ et avoisinent les 20% dans le scénario d'un baril à 300\$.

Tableau 6 : Projections des parts du revenu consacrées par les ménages aux dépenses en énergie en RBC¹¹⁵.

Part du revenu consacrée aux dépenses en énergie* (<i>dont logement</i>)					
Décile de revenu	2009	Scénario de Référence	Baril à 150\$	Baril à 200\$	Baril à 300\$
D1	16,0% (14,4%)	25,3% (22,9%)	30,3% (27,4%)	38,4% (34,9%)	54,7% (49,8%)
D2	11,5% (9,5%)	17,7% (14,7%)	21,0% (17,4%)	26,5% (22,0%)	37,5% (31,2%)
D3	10,3% (8,5%)	15,8% (13,1%)	18,7% (15,5%)	23,5% (19,6%)	33,2% (27,8%)
D4	8,7% (6,1%)	13,4% (9,5%)	15,9% (11,3%)	20,2% (14,3%)	28,3% (20,3%)
D5	9,7% (6,2%)	15,1% (9,9%)	17,9% (11,8%)	22,9% (14,9%)	32,0% (21,3%)
D6	7,5% (4,5%)	11,6% (7,1%)	13,7% (8,5%)	17,3% (10,7%)	24,4% (15,2%)
D7	6,7% (4,3%)	10,2% (6,7%)	12,1% (7,9%)	15,2% (10,0%)	21,5% (14,2%)
D8	5,6% (3,6%)	8,6% (5,7%)	10,2% (6,8%)	12,9% (8,6%)	18,2% (12,2%)
D9**	4,7% (3,0%)	7,2% (4,8%)	8,6% (5,7%)	10,8% (7,2%)	15,2% (10,2%)
D10	3,8% (2,4%)	5,8% (3,8%)	6,9% (4,6%)	8,7% (5,8%)	12,2% (8,2%)

* la consommation est considérée constante par rapport à 2009
 ** les données concernant le 9ème décile de revenu sont interpolées

170. L'élasticité au prix a été considérée comme nulle pour éviter de masquer la réduction de consommation liée à un prix élevé du baril : en réalité, pour les ménages des premiers déciles, **la réduction passerait par de la privation plus que par la rationalisation de la consommation ou par l'amélioration de la performance énergétique de leur logement** et de leurs équipements, parce que ces ménages disposent de faibles moyens pour améliorer l'efficacité énergétique.

¹¹⁴ Le revenu moyen des ménages bruxellois correspond à peu près au 7ème décile.

¹¹⁵ Calculs Climact-CEESE-ASPO sur base de EBM 1990-2010.

171. **Cet ajustement est plus faible pour les dépenses en énergie domestique que pour les autres postes de dépenses** : les ménages qui se restreignent déjà actuellement ont **une marge d'ajustement faible voire nulle**. Des mesures visant à diminuer artificiellement le coût de l'énergie pourraient amener les ménages se restreignant à revoir leur consommation à la hausse.
172. La part de budget allouée à l'énergie liée au logement est particulièrement importante en termes de risque de précarité énergétique. La figure 47 reprend ces parts de budgets et illustre que **la situation risque de devenir plus difficile pour les ménages des premiers déciles de revenu, mais également pour de nombreux ménages qui, aujourd'hui, ne sont pas en situation de précarité énergétique**.
173. Dans le scénario d'un baril à 300\$ en 2050, les ménages du 1^{er} décile dépenseraient « théoriquement » près de la moitié de leurs revenus aux dépenses en énergie pour leur logement. Même le décile supérieur (D10) s'approcherait de la barre de 10% de revenus consacrés à l'énergie liée au logement. Tous déciles confondus, les ménages consacraient à l'énergie une part de leur revenu environ trois fois plus élevée qu'en 2009.

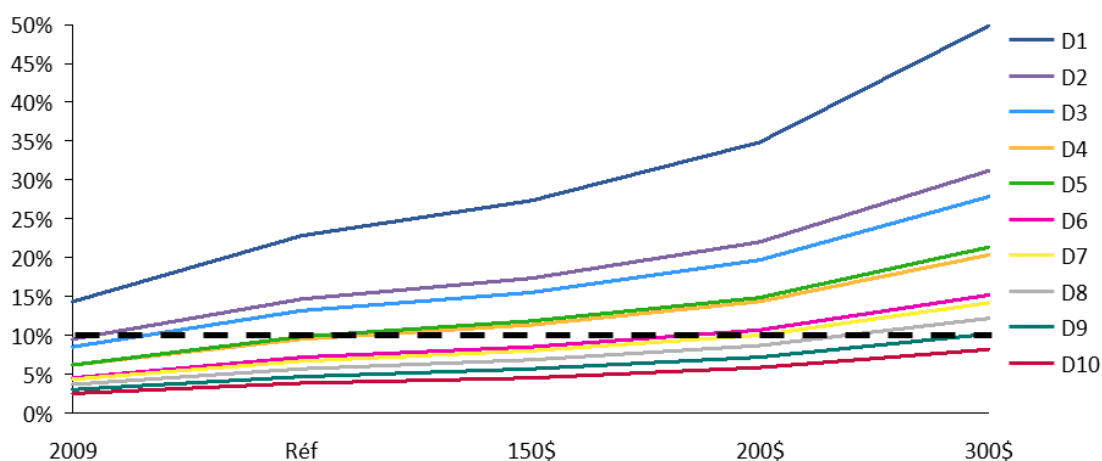


Figure 47 : Evolution de la part du revenu des ménages consacrée aux dépenses en énergie liée au logement. La ligne pointillée indique la limite de 10% de revenus consacrés à l'énergie liée au logement, ce qui correspond à un risque élevé de précarité énergétique.

174. La structuration des villes est en partie déterminée par les arbitrages des demandeurs entre coût du terrain et coût du déplacement. Une telle vision considère que « l'intensification de la concurrence pour l'occupation de l'espace au voisinage des lieux centraux s'explique notamment parce que les ménages cherchent à minimiser leurs coûts de transport et que s'éloigner du centre revient simultanément à accroître les coûts de déplacements et à réduire le coût du sol »¹¹⁶.
175. L'analyse du lien entre le coût de l'énergie et l'augmentation de la pression sur les marchés foncier et immobilier est essentielle dans le contexte de la RBC : l'augmentation du prix du baril de pétrole et ses répercussions sur le prix du transport pourraient se traduire par un retour à la ville. Une forte élévation des coûts du transport individuel pourrait ainsi inverser la tendance historique à la périurbanisation et faciliter la relocalisation des activités dans la

¹¹⁶ Dubois, O. et Halleux, J-M, (2003), « Marchés immobiliers résidentiels et étalement urbain contraint. L'accessibilité au logement au sein des communes wallonnes de la région métropolitaine bruxelloise », *Belgeo*, Bruxelles, pp. 307- 308.

ville¹¹⁷ et une augmentation de la demande de logement à proximité des lieux d'emploi. La conséquence probable sera la hausse du coût de l'immobilier à Bruxelles, particulièrement dans les quartiers bien connectés au réseau de transport en commun.

176. Cette situation pourrait aggraver l'exclusion face au logement des ménages bruxellois disposant de peu de moyens. Les prix en vigueur sur le marché immobilier bruxellois refoulent depuis longtemps ces ménages en dehors des frontières de la Région¹¹⁸. En outre, cet éloignement aura un impact négatif sur l'accès au marché du travail pour ces ménages.

6.3.2 Dépenses en énergie grise

177. Pour évaluer l'évolution des dépenses en biens et services d'énergie grise, trois niveaux de contribution de l'énergie aux prix totaux des biens et services¹¹⁹ ont été considérés : 5% du prix est dû à l'énergie grise en 2009 ; 18% du prix est dû à l'énergie grise en 2009 ; 30% du prix est dû à l'énergie grise en 2009. Les données des dépenses de ce type de biens étant lacunaires au niveau des déciles de revenu, le calcul a été appliqué aux ménages à revenus moyens.

178. La figure 48 et le tableau 7 illustrent les dépenses en biens et services pour les différents scénarios. Dans le cas de contenu énergétique bas, ces dépenses augmentent de 4% (baril à 150\$) à plus de 11% (baril à 300\$) par rapport à 2009. Ces augmentations sont respectivement de 23% et 66% dans le cas de haut contenu énergétique.

179. La consommation est considérée comme constante. Or la consommation réagit à la baisse en fonction de l'élasticité de la demande des différents biens (ce point est examiné au chapitre 5.1) et la cherté de l'énergie encourage les entreprises productrices à diminuer le contenu énergétique des produits.

¹¹⁷ Guyot et al, 2012.

¹¹⁸ Idem, p. 22.

¹¹⁹ Le contenu énergétique des biens et services représente la part de l'énergie totale qui a été utilisée dans la succession des processus de fabrication depuis la matière première jusqu'au produit. In fine, le coût de l'énergie grise fait partie du prix payé par le consommateur final du produit ou du service concerné.

L'estimation des dépenses a été faite sur base des projections du coût des différentes énergies et de la consommation finale par vecteur au niveau européen en 2009 en pondérant la part de chaque énergie dans le contenu énergétique des biens.

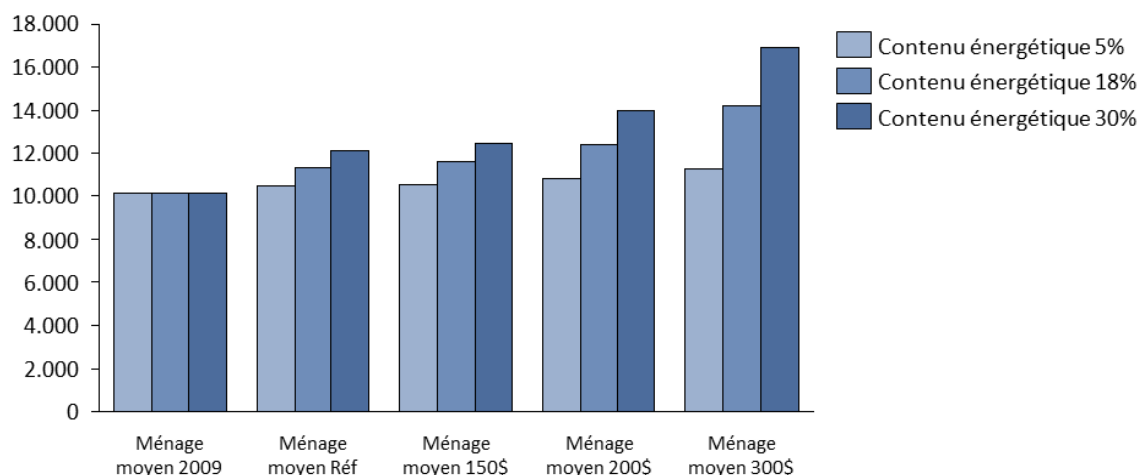


Figure 48: Projections des dépenses des ménages au revenu moyen selon le contenu énergétique des biens et services achetés (en €/an, pour les biens et services ayant un contenu en énergie grise significatif). Les dépenses de 2009 sont de 10.154 € en moyenne¹²⁰.

Tableau 7: Projection des dépenses en biens et services selon leur contenu énergétique par rapport à 2009 pour un ménage au revenu moyen en RBC (EBM 1990-2010, Climact-CEESE-ASPO).

Contenu énergétique	Baril à 150\$	Baril à 200\$	Baril à 300\$
5%	+4%	+8%	+11%
18%	+13%	+23%	+40%
30%	+23%	+38%	+66%

6.3.3 Impact sur les dépenses des ménages

180. En combinant les projections des dépenses en énergie directe et en énergie grise, la structure des dépenses des ménages au revenu moyen peut être esquissée. Dans le cas du contenu énergétique médian (18 %), les dépenses totales sont appelées à passer de 31.820 euros en 2009

- à 34.168 euros par an selon le scénario de référence (+ 7 %),
- à 35.014 euros par an selon le scénario d'un baril à 150 \$ (+ 10 %),
- à 36.907 euros par an selon le scénario d'un baril à 200 \$ (+ 16 %),
- et à 40.709 euros par an selon le scénario d'un baril à 300 \$ (+ 28 %).

181. Dans les trois scénarios de prix du baril, **les dépenses moyennes dépasseraient le revenu réel moyen** (33.842 euros/an¹²¹) qui correspond environ au revenu moyen du 7^{ième} décile. En dépit du manque de données au niveau des déciles de revenus le risque de pauvreté et d'endettement sera amplifié pour les tranches de revenu les plus bas dans de tels scénarios.

¹²⁰ EBM 1990-2010, Climact-CEESE-ASPO.

¹²¹ SPF Economie - EBM 1990-2010.

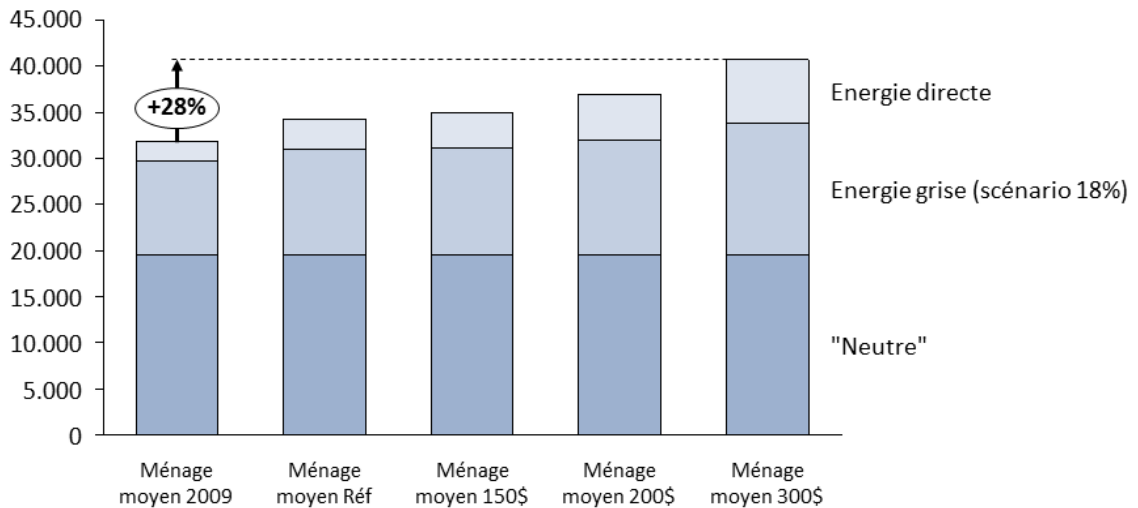


Figure 49: Projection des dépenses d'un ménage au revenu moyen en RB sur base des hypothèses de travail citées plus haut¹²².

182. L'analyse des élasticités apporte un éclairage sur l'efficacité des mesures prises face à l'augmentation du coût de l'énergie. L'élasticité varie en fonction des biens : **l'alimentation et les carburants sont moins élastiques et offrent moins de marges d'ajustement que les loisirs** (cfr. Tableau 8). Selon les chiffres de l'Insee et à long-terme, une hausse du prix des carburants de 1 % induit une réduction de consommation d'environ 0,7%¹²³ alors que cette baisse sera de 2,5% pour les loisirs.

Tableau 8 : Elasticités-prix estimées sur données transversales et à long-terme¹²⁴ (la fourchette est due à l'utilisation de différents modèles pour déterminer les élasticités).

Elasticité-prix	
Alimentation	-0,36 à -0,43
Carburants	-0,70 à -0,98
Loisirs	-2,56 à -3,12

183. L'élasticité-prix de l'énergie domestique est plus faible que celle des carburants. **La demande de carburants des ménages est plus sensible aux prix que la demande en énergie domestique.**

184. L'élasticité-prix est plus élevée à long terme qu'à court terme. Pour un particulier et sa consommation de carburants, l'ajustement de court terme est possible par une diminution du nombre de kilomètres parcourus alors qu'à moyen et long terme, l'ajustement se fait par des changements plus profonds, tels que l'achat d'un nouveau véhicule économe en carburant, voire un changement de localisation d'habitation. Pour la consommation d'énergie domestique, on peut imaginer des comportements d'ajustement au prix en termes de consommation (se chauffer moins, s'éclairer moins...) mais ils restent plus marginaux¹²⁵.

¹²² EBM 1990-2010, Climact-CEESE-ASPO.

¹²³ Idem.

¹²⁴ Insee (2006). Enquête « Budget de famille 2006 ».

¹²⁵ Clerc M. et Marcus V. (2009), « Elasticités-prix des consommations énergétiques des ménages », Document de travail, Direction des Etudes et Synthèses Economiques - INSEE, G 2009/08.

185. Pour un pouvoir public, l'adaptation peut s'effectuer du côté de l'offre, notamment par le développement et l'amélioration des transports en commun¹²⁶ et le développement d'infrastructures de mobilité douce¹²⁷, ou du côté de la demande, notamment par l'adaptation de l'aménagement du territoire, par une fiscalité décourageant les déplacements automobiles, par le changement de la réglementation de performance énergétique des bâtiments, en subsidiant les travaux d'amélioration des bâtiments, etc.
186. Le niveau de revenu et le niveau d'instruction sont deux paramètres importants dans la détermination de la nature des ajustements de la consommation et plus largement dans la capacité des ménages à s'adapter aux hausses de prix.
187. **Les fortes disparités sociales de la Région sont susceptibles de se renforcer, tant pour le logement et les soins de santé que pour l'accès à d'autres besoins élémentaires comme l'alimentation et bien sûr l'énergie.**
188. Les produits alimentaires réagissent à la flambée des prix pétroliers par le biais de l'énergie grise. Il s'agit de biens de première nécessité auxquels en moyenne 12 % du budget est consacré en Belgique¹²⁸.
189. Il ressort de la littérature qu'il y a des interactions entre le marché de l'énergie et celui des produits alimentaires et ce, suivant deux chaînes de transmission des prix distinctes : la chaîne indirecte des dépenses en combustibles fossiles et la chaîne directe des bio- ou agro-carburants (voir annexe 9.3).
190. Les données historiques démontrent que la croissance économique est le facteur déterminant de l'amélioration de la santé, et que les chocs économiques « affectent » la santé. En outre, les niveaux absolus et relatifs de revenu ont un impact considérable sur la santé. L'augmentation attendue des dépenses d'énergie et d'alimentation se répercutera sur les dépenses de santé des ménages et particulièrement sur les ménages les plus pauvres, amenés à restreindre leur consommation de soins, même si l'effet de ceux-ci sur la santé était positif¹²⁹.
191. Par contre, la cherté du pétrole s'accompagne d'effets positifs, liés à la diminution de la pollution locale de l'air.

¹²⁶ Clerc M. et Marcus V. (2009), « Elasticités-prix des consommations énergétiques des ménages », Document de travail, Direction des Etudes et Synthèses Economiques - INSEE, G 2009/08.

¹²⁷ En matière de mobilité, une zone fortement urbanisée (comme la RBC) dispose souvent d'importants atouts, dont la densité des activités et un réseau de transport en commun qui offre une réelle alternative à l'automobile.

¹²⁸ Calculs Climact-CEESE-ASPO sur base de EBM 1990-2010.

¹²⁹ Geoffard, P-Y., (2000), « Dépenses de santé : l'hypothèse d' « aléa moral » », *Economie et Prévision*, n°142 2000-1.

7 Les mesures d'augmentation de résilience

192. Il est indispensable de préparer et d'anticiper dès à présent la transition vers une société au pétrole cher pour en limiter au maximum les dégâts sur les différents acteurs de la société et en maîtriser les coûts. Cette préparation se compose d'un bouquet de mesures dites de « résilience ». Sans préparation suffisante au franchissement du pic pétrolier, la transition énergétique devra se faire dans le cadre de plans d'urgence qui pourraient être moins efficaces, mettront plus de temps à produire des effets visibles et seront plus onéreux¹³⁰.

7.1 Définition

193. La résilience est la « capacité d'un système à absorber un changement perturbant et à se réorganiser en intégrant ce changement, tout en conservant essentiellement la même fonction, la même structure, la même identité et les mêmes capacités de réactions »¹³¹.

194. Dans le contexte de la fin du pétrole bon marché, la résilience des sociétés humaines renvoie à leur capacité à ne pas être trop fortement affectées par les perturbations socio-économiques qui pourraient en découler (pénurie de pétrole ou de renchérissement brusques de biens de base comme la nourriture), et à réagir au contraire en s'adaptant.

195. Les trois caractéristiques essentielles d'un système résilient sont les suivantes:

- La **diversité**: construire une situation de résilience revient à effectuer un grand nombre de petites interventions plutôt que quelques grandes¹³²,
- La **modularité**: l'interconnexion très poussée des systèmes modernes permet à un choc de se répandre rapidement et d'avoir des effets sur des pans très larges de la société. Dans une structure plus modulaire, les différentes parties prenantes peuvent s'adapter plus efficacement lorsqu'un choc survient¹³³,
- Les **rétroactions directes**: la rapidité et l'intensité avec lesquelles les conséquences d'un changement à un endroit de la société sont ressenties et prises en compte à un autre endroit. La centralisation et la globalisation allongent la boucle de rétroaction et augmentent la probabilité d'atteindre un seuil critique sans qu'il soit détecté à temps. Dans un système plus localisé, les changements sont ressentis plus rapidement et les résultats d'actions sont plus évidents¹³⁴.

196. Plusieurs mesures ont été envisagées dans le cadre de cette étude pour réduire la dépendance au pétrole comme les mesures comportementales, les mesures d'amélioration des performances énergétiques ou de production d'énergie renouvelable.

197. Des points communs et des synergies existent entre les mesures d'efficacité énergétique et de lutte contre les émissions de gaz à effet de serre d'une part et les mesures de résilience

¹³⁰ Hirsch R., Bezdek R., Wendling R. (2005). *Peaking of world oil production: impacts, mitigation & risk management*. U.S. Dept. of Defense; Bamberger Y., Rogeaux B. (2007). *Quelles solutions des industriels peuvent-ils apporter aux problèmes énergétiques?*, Revue de l'énergie, 575, janv.-févr. 2007; Brocorens P., *Evaluation de la disponibilité de ressources énergétiques et Commentaires sur le projet d'étude sur les perspectives d'approvisionnement en électricité 2008-2017*.

¹³¹ Walker, B., Holling, C. S., Carpenter S. R. and Kinzig, A., (2004), "Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems", *Ecology and Society* 9(2): 5. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5>.

¹³² Hopkins R. (2008). *Manuel de transition de la dépendance au pétrole à la résilience locale*, Écosociété, Montréal.

¹³³ Idem p. 62.

¹³⁴ Idem, p. 63.

d'autre part¹³⁵. Il est néanmoins essentiel de construire la résilience en dépassant une vision strictement « d'efficacité énergétique » : les mesures de résilience doivent être complétées par d'autres mesures se rapportant plus largement ou étant en ligne avec la stratégie de développement durable de la Région. Les mesures en matière de relocalisation de certaines activités, de développement de "filière courte" dans le secteur de l'alimentation, de diversification de l'utilisation du sol, de politique de logement, de lutte contre la pauvreté ou encore de développement de l'économie sociale en sont des exemples.

198. Dans le cadre du développement durable de la RBC, les plans régionaux formulent une multitude de recommandations en matière de mobilité, de performance énergétique, de changements de comportement des consommateurs etc. Ces plans ont des horizons temporels relativement courts par rapport à celui considéré dans l'étude. Dès lors, il est nécessaire de peaufiner les politiques en cours et de les compléter par d'autres mesures spécifiques qui n'ont pas encore fait l'objet d'investigations poussées.

7.2 Sélection des mesures

199. Près de 100 mesures de résilience ont été identifiées dans cette étude. Ces mesures concernent tous les acteurs présents en RBC et les principales activités liées à l'énergie ayant lieu sur le territoire. Afin de ne pas alourdir la lecture du rapport, celles-ci ont été placées en annexe (Annexe 9.4).

200. Ces mesures ont été parcourues attentivement avec le commanditaire de l'étude et une pré-sélection de mesures-clés a été effectuée sur base de différents critères liés à la spécificité des mesures, leur effet, leur diversité, l'équilibre entre mesures liées aux transports et mesures liées aux bâtiments.

201. Ce premier filtre a permis d'identifier 8 mesures-clés, attribuables aux deux secteurs principaux liés à la consommation d'énergie en RBC, les secteurs du bâtiment (B) et du transport (T).

Mesures Transport :

T1. Réformer la fiscalité automobile pour internaliser les coûts externes dus à la circulation, en particulier mise en place d'un système de tarification sur le territoire régional (tarification intelligente ou péage routier) et réforme des taxes de mise en circulation et de circulation.

T2. Réduire le nombre et l'attractivité du stationnement.

T3. Développer l'offre de transports en commun, en particulier de surface, essentiellement en accordant plus d'espace public aux transports en commun par rapport aux véhicules particuliers afin d'en augmenter l'efficacité et l'attractivité.

T4. Stimuler les systèmes alimentaires domestiques et de proximité : consommation et transformation principalement au niveau de l'unité de production, faible nombre d'intermédiaires et proximité géographique entre les producteurs et les consommateurs.

¹³⁵ La plupart des mesures d'efficacité énergétiques sont également des mesures de résilience. Néanmoins, le raisonnement inverse n'est pas toujours vrai. Le changement climatique et le pic de pétrole sont d'ailleurs des problèmes distincts ayant des solutions souvent communes.

Mesures Bâtiment :

- B1. Accélérer le taux de rénovation des bâtiments publics, notamment via l'imposition d'un taux de rénovation obligatoire et/ou la création d'un mécanisme de financement (ex : ESCO¹³⁶ ou fonds régional d'investissement).
- B2. Accélérer le taux de rénovation des bâtiments des particuliers, notamment via la prise en compte du coût d'occupation, la création de mécanisme(s) de (pré-)financement (notamment incitants pour la rénovation des chaufferies collectives) et/ou la création de groupements d'achats pour la rénovation (organisation par les pouvoirs publics d'une rénovation par quartier).
- B3. Développer les réseaux de chaleur, en particulier dans les projets de construction de nouveaux quartiers ou près de sources importantes de chaleur résiduelle.
- B4. Mettre en place un fonds d'investissement pour permettre à la RBC de réaliser ou prendre part à des projets de développement de production d'énergie à partir de sources renouvelables à grande échelle à l'extérieur de la Région.

202. Ensuite, une sélection a été effectuée parmi ces huit mesures pour analyser plus en détail les mesures pour lesquelles le moins d'information est disponible actuellement.

203. Cette analyse porte sur les mesures suivantes :

Mettre en place des mécanismes de financement via:

- Une **société de services énergétiques** pour accélérer la rénovation de bâtiments publics (B1).
- Un **Fonds (régional) d'investissement** : pour la rénovation des bâtiments publics (B1) et/ou pour permettre à la RBC de réaliser/de prendre part à des projets de production d'énergie à partir de sources renouvelables à grande échelle à l'extérieur de la Région (B4).

Prendre en compte le coût d'occupation :

- Fournir les pistes potentielles qui tiennent compte du coût d'occupation pour accélérer le taux de rénovation des bâtiments des particuliers (B3). Ceci afin de garantir une meilleure protection des locataires (qui verront leurs factures baisser) et afin d'encourager les propriétaires ayant investi dans la rénovation de leurs biens.

Créer des groupements d'achats pour la rénovation :

- Organisation par les pouvoirs publics d'une rénovation par quartier ou par typologie de bâtiment pour accélérer le taux de rénovation des bâtiments des particuliers (B3)

¹³⁶ Energy service company - société de services énergétiques.

7.2.1 Mettre en place des mécanismes de financement

204. Les deux mécanismes de financement les plus fréquemment suggérés sont l'ESCO et le fonds régional d'investissement. Ces deux mécanismes et les considérations principales à leur sujet dans un contexte bruxellois sont décrits ci-dessous.

7.2.1.1 ESCO¹³⁷

205. Les **ESCO sont des sociétés de services énergétiques** qui ont pour mission d'étudier, de mettre en œuvre et de financer des mesures d'économie d'énergie dans les bâtiments publics ou privés. Les économies d'énergie sont utilisées pour rembourser l'investissement consenti.

206. De **nombreuses structures créées à l'étranger ont une fonction de facilitateurs de marché**. Ces facilitateurs appuient le développement d'un marché régional ou national consacré aux services énergétiques. Ils conseillent et encadrent les propriétaires de bâtiments publics lors de l'élaboration de contrats de performance énergétique (CPE) qui sont ensuite exécutés par des ESCO privées. Ces structures accompagnent les propriétaires ou les gestionnaires de bâtiments publics lors du processus d'adjudication. Au final, le CPE est conclu entre le client (l'occupant du bâtiment) et l'ESCO privée. Le client conclut en outre souvent un contrat distinct avec une banque ou un tiers-investisseur pour le financement des investissements.

207. Une **ESCO publique peut par contre jouer un rôle facilitateur¹³⁸**. Elle peut également être un véritable « intégrateur » qui assume une responsabilité finale au niveau contractuel. Les ESCO publiques organisent le travail d'étude et réalisent les investissements qu'elles financent elles-mêmes. Elles délèguent une partie importante de leurs activités techniques à des bureaux d'étude, des entrepreneurs et des installateurs privés. Mais contrairement à ce que font parfois les ESCO privées, elles ne fournissent aucune garantie de résultat (pour le moment) et se chargent rarement de la maintenance des installations et des bâtiments.

208. Par la création de Fedesco, le niveau fédéral belge s'est engagé sur la voie de la création d'une **ESCO publique ayant une fonction d'intégrateur**. Fondée en 2005 à l'initiative du gouvernement fédéral, Fedesco est une société anonyme de droit public, filiale à 100 % de la Société fédérale de participations et d'investissement (SFPI) dont l'actionnaire est l'État fédéral. En tant qu'ESCO publique et tiers investisseur, Fedesco assure la réalisation d'économies d'énergie dans les 1.650 bâtiments de l'administration fédérale. Elle travaille exclusivement pour les services publics fédéraux (SPF), les services publics fédéraux de programmation (SPP), les organismes d'intérêt public (OIP) et les institutions publiques de sécurité sociale (IPSS) qui occupent les bâtiments¹³⁹.

¹³⁷ Dans le cadre du projet, un entretien a été organisé avec Mr. Christophe Madam, Directeur Général de Fedesco (<http://www.fedesco.be/>) pour son retour d'expériences et ses recommandations concernant l'utilité et le potentiel d'une ESCO au niveau de la RBC.

¹³⁸ De nombreux exemples étrangers se limitent à ce rôle de facilitateur, tels que : Energy Saving Partnership de la Berliner Energieagentur (BEA) en Allemagne, le programme Thermoprofit de la Grazer Energieagentur (GEA) en Autriche ou le programme RE:FIT – ex-Building Energy Efficiency Program (BEEP) – de la London Development Agency (LDA) en Grande-Bretagne (Energymag 17, 2011). A Berlin, la « Berliner Energieagentur » représente 25 pools et un total de 1300 bâtiments, pour un investissement de 49,2 millions d'euros et une réduction globale de 68 000 tonnes par an des émissions de CO₂. Il s'agit à chaque fois de CPE d'une durée de dix à quinze ans.

¹³⁹ Fedesco dispose néanmoins également d'un rôle de conseiller pour les autres niveaux de pouvoir belges.

209. **En Flandre, les gestionnaires de réseau (Eandis et Infrac) ont créé des départements internes qui jouent le rôle d'ESCO** pour les villes, communes et provinces flamandes¹⁴⁰.
210. En principe, une ESCO -qu'elle soit publique ou privée- peut s'orienter vers une multitude de bénéficiaires. Ceux-ci vont du (co-)propriétaire résidentiel individuel au secteur public, en passant par les PME et les grandes entreprises.
211. L'efficacité et la rentabilité d'une ESCO réside dans le fait qu'elle se rétribue, au moins en partie, sur les économies d'énergie réalisées ou sur la production d'énergie renouvelable. Il est **essentiel pour une ESCO d'induire un maximum d'économies d'énergie** (ou de production d'énergie renouvelable) **pour un coût de fonctionnement aussi bas que possible**.
212. Idéalement, la charge de travail par kWh économisé doit être minimale. On veillera à favoriser les projets présentant un fort potentiel de réduction (en termes absolus). Dans les faits, **cela exclut les projets résidentiels individuels** pour les raisons suivantes:
- Le **nombre de clients individuels est très/trop élevé**,
 - Les **économies d'énergies**, même si elles sont intéressantes au niveau relatif, restent relativement **faibles en termes absolus** et ne sont pas suffisantes pour amortir les frais d'étude, de gestion et de fonctionnement de l'ESCO.
 - La modélisation des consommations dépend d'un nombre trop important de paramètres, ce qui, combiné à une consommation faible rend les **marges d'erreurs trop importantes et le contrôle difficile**.
213. En ce qui concerne une éventuelle future ESCO à développer en RBC, il serait souhaitable de se concentrer prioritairement sur les **bâtiments publics appartenant aux administrations régionales bruxelloises**¹⁴¹. Toutes énergies confondues, ceux-ci représentent actuellement une dépense annuelle en énergie d'environ 60GWh pour plus de 6 millions d'euros¹⁴². L'ESCO privilégierait par exemple une intervention dans tous les bâtiments d'une administration plutôt qu'une approche par bâtiment individuel. Cette approche multi-bâtiments a également été suivie par la Ville de Seraing lors de son initiative afin d'améliorer les performances de ses bâtiments publics énergivores¹⁴³.
214. Si on élargit le domaine d'action aux bâtiments des administrations communales et des CPAS, le potentiel est multiplié par un facteur 2,5 environ. Si l'on étend le domaine d'action à d'autres acteurs publics (enseignement, soins de santé, culture et sports...) présents en RBC le potentiel serait augmenté d'un facteur 20 environ¹⁴⁴.
215. La figure 50 illustre le fonctionnement d'une ESCO et comment elle facilite l'implémentation de mesures énergétiques pour le bénéficiaire concerné (par exemple une administration de la RBC).

¹⁴⁰ Au sein d'Eandis, qui compte plus de 4.000 employés, environ 50 personnes sont impliquées dans les activités d'ESCO. L'équipe ESCO d'Infrac compte 5 collaborateurs.

¹⁴¹ Ainsi que sur les bâtiments appartenant aux administrations communales.

¹⁴² Il est probable que, sans mesures de résilience fortes, ces dépenses augmenteront encore à l'avenir.

¹⁴³ http://mem-envi.ulb.ac.be/Memoires_en_pdf/MFE_05_06/MFE_Quicheron_05_06.pdf

¹⁴⁴ Les économies d'énergie ne seraient cependant pas entièrement au bénéfice du budget Régional.

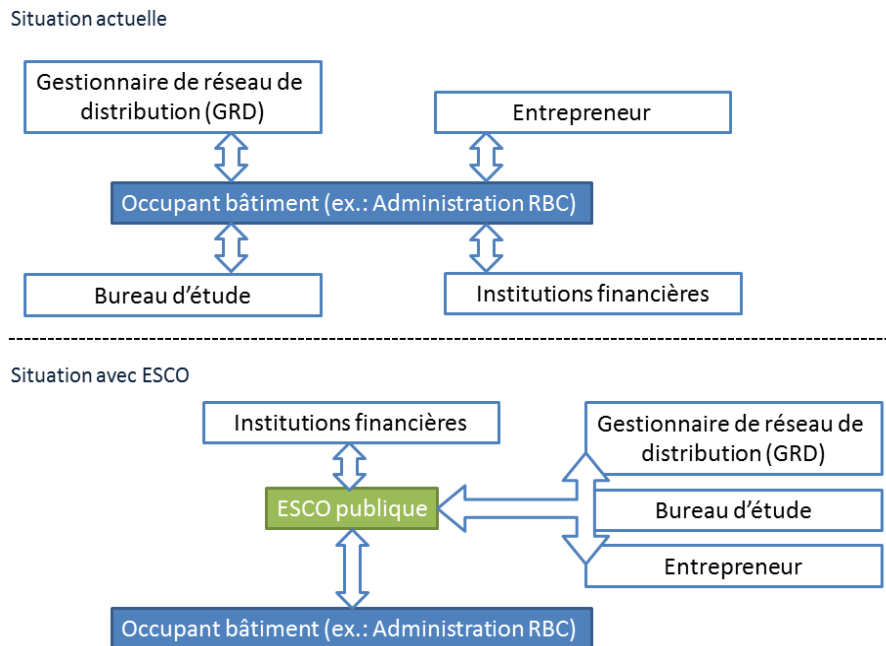


Figure 50: Illustration du fonctionnement d'une ESCO publique.

216. Une deuxième source potentielle de projets pour une ESCO publique en RBC se situe au niveau des **bâtiments résidentiels privés de grande taille (logements collectifs) à condition de pouvoir maintenir le nombre d'interlocuteurs à un minimum sur une durée suffisante**¹⁴⁵. Les logements collectifs présentent un potentiel de réduction de consommation bien plus important. La difficulté d'implémentation des mesures est accrue vu qu'il n'y a pas de garantie de prise d'initiative par les propriétaires d'immeubles et que le nombre d'interlocuteurs reste plus important.
217. En ce qui concerne les mesures à implémenter dans les bâtiments, même s'il n'y a pas de liste stricte de mesures acceptables ou non, il est conseillé de travailler avec une liste de mesures identifiées et pour lesquelles les experts internes de l'ESCO se spécialisent. Là aussi, le but est de bénéficier **d'économies d'échelle et d'approches plus systématiques lors de l'organisation, de la gestion et du financement des projets**.
218. Fedesco a sélectionné une quinzaine de mesures d'économie d'énergie selon des critères de rentabilité et de fréquence d'applicabilité (Tableau 9). Ensuite, et après une analyse rapide de la situation énergétique de départ (un inventaire des bâtiments axé sur les mesures transversales sélectionnées), les bâtiments qui présentent un potentiel intéressant pour ces mesures ont été identifiés afin de procéder à une évaluation des coûts d'investissement, du potentiel d'économie d'énergie et des temps de retour. Eandis et Infracx utilisent le même type d'éventail de mesures transversales.

¹⁴⁵ Même dans de grands ensembles privés où le potentiel de réduction de consommation d'énergie est parfois élevé, le nombre de co-propriétaires et le roulement de ceux-ci ne permet pas toujours de monter un business plan crédible sur la durée nécessaire à l'implémentation d'un projet se rémunérant sur les économies d'énergie qui présentent souvent des temps de retour-sur-investissement allant de 10 à 15 ans. Une des possibilités identifiées serait de travailler avec les agences immobilières sociales.

Tableau 9: Exemples de mesures types chez Fedesco¹⁴⁶.

Mesure transversale	Potentiel d'économie type	Délai de récupération type
Rénovation chaufferie – Remplacement chaudières par chaudières à condensation	20-30%	5-10 ans
Adaptation/remplacement ventilation ou groupes frigorifiques	20-30%	5-10 ans
Optimisation systèmes HVAC	10-15%	0,5-2 ans
Relighting	30-70%	5-10 ans
Isolation toits et sols de greniers	10-20%	8-12 ans
Isolation murs et sols	20-50%	20-40 ans
Remplacement fenêtres/portes (vitrage haut-rendement)	20-50%	20-30 ans
Film antisolaire (et isolant) dans bâtiments chauffés et ventilés	20-30%	2-7 ans
Film isolant dans bâtiments chauffés	20-30%	6-12 ans
Cogénération (PCCE)	20-30%	3-5 ans
Installation panneaux photovoltaïques	Fonction superficie toit	Fonction région (5-15 ans)
Installation chauffe-eau solaire et panneaux photovoltaïques	Fonction superficie toit	5-8 ans
Gestion et monitoring de l'énergie	5-15%	1-3 ans
Sensibilisation des utilisateurs	5-15%	1-3 ans

219. L'étape suivante consiste à impliquer des bureaux d'études spécialisés dans la réalisation d'études de faisabilité ou d'études détaillées. Les projets rentables en termes d'efficacité énergétique et d'énergie renouvelable peuvent alors faire l'objet d'une adjudication sur la base de cahiers des charges consacrés à l'exécution des projets par des entrepreneurs ou fournisseurs de services spécialisés.

220. Dans les projets montés par l'intermédiaire d'une ESCO, il est essentiel de pouvoir estimer au plus près l'économie d'énergie obtenue par la mesure implémentée. Généralement, un cahier des charges inclura un contrat de performance énergétique pour comparer la situation avant et après l'intervention. Ce genre **d'évaluation est souvent plus fiable dans les bâtiments tertiaires** (tels que ceux d'une administration) **que pour les bâtiments résidentiels**. Cela s'explique par le fait que l'occupation¹⁴⁷ et le besoin de confort¹⁴⁸ sont plus aléatoires dans les bâtiments résidentiels.

221. Pour les bâtiments publics il est également possible qu'il y ait une absence de programmation d'occupation à long-terme. Vu le retour sur investissement relativement long des mesures d'efficacité énergétique et la durée des CPE (de l'ordre de 10 à 15 ans), **les questions qui sont à se poser** avant l'intervention de l'ESCO sont entre autres, les suivantes :

- Est-ce que l'administration continuera d'occuper ce bâtiment (de la même façon) dans les années à venir ?
- Quelles sont les interventions prévues par le service technique à moyen-terme ?

¹⁴⁶ Même si ces mesures apparaissent dans la liste de mesures type, les investissements en énergie renouvelables jouissent d'un nouveau de priorité légèrement moins élevé que les mesures d'efficacité énergétique.

¹⁴⁷ Changement d'occupant ou changement de la situation professionnelle et/ou familiale de l'occupant

¹⁴⁸ Adaptation du comportement de l'occupant après l'intervention (effet rebond, augmentation de la température intérieure).

222. Il est important de **faire en sorte que les différents intervenants -particulièrement les services techniques- soient consultés, informés et convaincus du bien-fondé de l'action de l'ESCO** et d'adapter certains aspects (contrat de maintenance, CPE,...) des cahiers des charges en fonction de leurs expertises.
223. De nouveaux outils d'évaluation de la performance énergétique sont mis à disposition des preneurs de décision, ce qui peut engendrer des changements dans le processus de décision. Ici aussi, une bonne communication évite parfois d'engendrer des tensions ou d'éventuelles mauvaises volontés.
224. Dans certains cas la gestion du nouveau système et/ou le suivi des consommations est trop compliqué pour le gestionnaire des bâtiments concernés¹⁴⁹. Afin de remédier à cette complication il est alors possible de passer par un leasing opérationnel de l'installation.
225. A ce stade, aucune barrière réglementaire empêchant la RBC de passer à la création d'une ESCO n'a été identifiée. A priori, la RBC dispose des outils et compétences pour la création d'une telle société de services énergétiques.
226. D'autres exemples d'initiatives de tiers-investisseurs ou d'ESCO publiques existent d'ailleurs, telles que celles initiées par la commune de Flobecq¹⁵⁰ en ce qui concerne la production d'électricité photovoltaïque et de la Ville de Seraing¹⁵¹ qui investit dans l'efficacité énergétique des bâtiments publics situés sur son territoire. Ces initiatives illustrent qu'il doit être possible pour la RBC de passer à la création d'une ESCO ou à un système de tiers-investisseur public.
227. L'expérience de Fedesco tend à indiquer que le financement des mesures n'est pas une barrière importante. En effet, l'ESCO peut financer les mesures d'efficacité énergétique via l'ouverture d'une ligne de crédit. De plus le partage de responsabilité via le montage d'un « special-purpose vehicle » financier réduit le besoin de capital direct de l'ESCO. La principale charge financière pour le pouvoir organisateur est due aux frais de fonctionnement¹⁵² de l'ESCO qui pèse principalement sur le budget pendant les premières années de fonctionnement (tant que l'ESCO n'est pas entièrement auto-suffisante). La complexité technique des dossiers et le temps nécessaire au montage des projets pourraient néanmoins signifier que plusieurs années soient nécessaires pour concrétiser les premiers projets. Dans l'hypothèse où une ESCO serait créée en RBC, elle pourrait cependant s'appuyer sur l'expérience de Fedesco et elle serait probablement pleinement opérationnelle plus rapidement que Fedesco¹⁵³.

¹⁴⁹ En général l'ESCO ne devient pas propriétaire de la nouvelle installation (à l'exception de panneaux photovoltaïques dans certains cas).

¹⁵⁰ <http://www.triodos.be/fr/la-banque-triodos/votre-epargne-a-la-trace/resultats/?projectId=508104>

¹⁵¹ http://mem-envi.ulb.ac.be/Memoires_en_pdf/MFE_05_06/MFE_Quicheron_05_06.pdf

¹⁵² Coûts salariaux, loyers, etc.

¹⁵³ Alors que Fedesco a été créée en 2005, elle n'est pleinement opérationnelle que depuis 2009 et n'est pas encore entièrement à l'équilibre. Néanmoins la RBC pourrait économiser beaucoup de temps et d'argent en s'appuyant sur l'expertise de Fedesco. A titre d'exemple, dès le mois d'octobre, Fedesco mettra un document type de CPE à disposition des visiteurs de son site internet.

Tableau 10 : Analyse SWOT exploratoire pour la Société de Services Energétiques (ESCO) en RBC.

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Permet de lever les barrières à l'investissement dans les bâtiments publics. • Permet de réduire les consommations de façon relativement massives en se focalisant sur les gros consommateurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Ne permet pas d'améliorer efficacement les performances des petites unités de logement individuelles et les consommations liées au secteur résidentiel
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Renforce le rôle exemplaire que devraient avoir les administrations auprès du public. • Les économies réalisées en termes de dépenses énergétiques par les administrations de la RBC peuvent être allouées aux missions premières de ces administrations. • La courbe d'apprentissage pour la création d'une ESCO bruxelloise serait plus rapide étant donnée l'expérience Fedesco et la possibilité pour les autres niveaux de pouvoirs belges de s'inspirer de cette initiative¹⁵⁴. 	<ul style="list-style-type: none"> • La complexité des structures et des investissements liés aux projets risque de nécessiter un travail d'étude important, ce qui risque de ralentir la mise en pratique des actions.

7.2.1.2 Fonds régional d'investissement

228. A côté de l'ESCO, une des possibilités permettant à la RBC de devenir plus résiliente face aux prix de l'énergie est l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments présents sur son territoire et/ou l'investissement dans la production d'énergie renouvelable à travers un fonds régional d'investissement.

229. En ce qui concerne la structure d'un éventuel fonds régional d'investissement, deux possibilités existent :

- La création d'une nouvelle structure dédiée à l'investissement dans l'efficacité énergétique et/ou les énergies renouvelables
- L'extension de la mission de structures régionales existantes.

Nouveau fonds/Société d'investissement :

230. Une opportunité se présentera bientôt à la RBC suite à l'implémentation d'une nouvelle réforme institutionnelle. Effectivement, le Fonds de Réduction du Coût global de l'Énergie (FRCE)¹⁵⁵ sera bientôt transféré aux régions¹⁵⁶.

231. Le FRCE est une SA de droit public et une filiale de la Société fédérale de Participation et d'Investissement qui a pour objectifs : « l'étude et la réalisation des projets par l'intervention dans le financement de mesures structurelles visant à promouvoir la réduction du coût global

¹⁵⁴ http://www.vvsg.be/Omgeving/Energie/Documents/AV%20d3673_Energiedag_sessie9_FedescoKnowledgeCenter_LievenVanstraelen.pdf

¹⁵⁵ <http://www.frce.be/>

¹⁵⁶ Entretien C. Madam, Directeur Général chez Fedesco.

de l'énergie dans les logements privés pour le groupe cible des personnes les plus démunies et l'octroi d'emprunts bon marché en faveur de mesures structurelles visant à promouvoir la réduction du coût global de l'énergie dans les habitations des personnes privées et servant de domicile principal »¹⁵⁷.

232. Les objectifs du FRCE étant très semblables aux objectifs alloués à cette mesure de résilience, il est sans doute utile de réfléchir dès à présent à la manière de reprendre les tâches du FRCE au niveau de la RBC et de les aligner de façon optimale aux spécificités bruxelloises.
233. En ce qui concerne les propriétaires de biens résidentiels de petite taille (maison unifamiliale, petits immeubles à appartements), il est sans doute préférable d'utiliser l'instrument plus flexible tel qu'un fonds d'investissement plutôt qu'une ESCO¹⁵⁸.
234. Hormis les investissements dans les mesures d'efficacité énergétique en RBC, il est possible de réfléchir à des investissements dans les sources d'énergie renouvelables. Ces investissements peuvent être catégorisés en deux groupes :
- Les projets d'énergie renouvelable sur le territoire de la RBC (principalement solaire),
 - Les projets d'énergie renouvelable hors du territoire de la RBC (principalement éolien dans le cas de projets se situant en Belgique).
235. Si les projets de production d'énergie renouvelable solaires (thermique et photovoltaïque) sont à encourager sur le territoire de la RBC, il est sans doute plus approprié d'utiliser les systèmes d'encouragement actuels pour ce type de projet que de passer par la création d'un fonds régional d'investissement.
236. Par contre, investir dans l'énergie éolienne en dehors de la Région pourrait être un investissement intéressant pour la RBC. Cela lui permettrait de réduire l'exposition d'acteurs bruxellois (restant à définir¹⁵⁹) aux fluctuations des prix de l'électricité et il s'agit d'un investissement rentable avec un temps de retour sur investissement raisonnablement court (environ 7 ans).
237. Les autres régions belges effectuent d'ailleurs déjà ce type d'opérations à travers leurs sociétés d'investissements. A titre d'exemple, le holding environnemental wallon SRIW¹⁶⁰ Environnement et les sociétés d'énergie et d'utilité publique flamande et wallonne Nuhma et Socofe ont investi dans le projet éolien offshore « Mermaid » en Mer du Nord¹⁶¹. La SRIW a par ailleurs investi dans d'autres projets off-shore en Mer du Nord et de production d'électricité hydraulique en Haute-Meuse.
238. A côté du démarrage d'une nouvelle structure ou de la reprise d'une structure existante comme la FRCE, **une autre possibilité est l'élargissement et/ou le renforcement de la mission d'une ou plusieurs structures existantes**. Les organismes régionaux bruxellois avec des missions ayant été identifiées comme pouvant entrer en ligne de compte à ce sujet sont

¹⁵⁷ Afin de permettre l'octroi de prêts avantageux en vue de mesures structurelles d'économie d'énergie, le FRCE a émis des obligations pour un montant de 50.000.000 euros. Les personnes physiques qui acquièrent ces obligations bénéficient d'une réduction d'impôts équivalente à 5% du montant souscrit. Les obligations présentent un taux annuel de 3,92% annuel. Ces valeurs sont valables pour l'année de création du FRCE: 2007. Les détails de cette émission sont disponibles en ligne: http://www.frce.be/docs/prospectus_frce.pdf

¹⁵⁸ Comme nous l'avons vu au point précédent, la rentabilité d'une ESCO diminue lorsque son portefeuille se compose de nombreux clients présentant des consommations d'énergie faibles.

¹⁵⁹ Les acteurs bénéficiant d'un prix stable de l'électricité restent à définir. Plusieurs acteurs seraient à considérer dans ce cas de figure, par exemple : la STIB, les administrations bruxelloises, les CPAS,...

¹⁶⁰ Société Régionale d'Investissement de Wallonie

¹⁶¹ http://www.electrawinds.be/electrawinds_powered_by_nature-electrawinds_artikels.asp?taal=fr&artikelID=27069

repris en annexe 9.5. Le fonds d'investissement pourrait être géré par un de ces organismes ou pourrait être une cellule ou un département faisant partie intégrante de celui-ci.

Tableau 11 : Analyse SWOT exploratoire pour le fonds régional d'investissement en RBC.

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Largeur potentielle du public cible et du terrain d'action. • Plus approprié que l'ESCO pour les projets de petite taille 	<ul style="list-style-type: none"> • Investissement (ou garanties financières) nécessaire de la part de la Région.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Création de synergies par la mise en commun des moyens et des compétences des différents organismes régionaux. • Protection de certains consommateurs d'électricité via l'investissement dans des projets d'énergie renouvelables hors-RBC. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dans le cas d'investissements dans l'amélioration énergétique des petites unités de logements, une initiative de la part du/des propriétaires reste nécessaire.

7.2.2 Prendre en compte le coût d'occupation

239. La problématique locataire-propriétaire est un des blocages typiques liés aux investissements en efficacité énergétique dans le secteur résidentiel. Différentes pistes sont à explorer pour changer cet état de faits:

- **Intégrer des critères de performance énergétique dans le Code bruxellois du logement.** Les certificats PEB étant à présent obligatoires pour les biens mis en location, une performance minimale du logement pourrait être exigée pour louer le bien. Des grilles de référence des loyers, modulées en fonction de la performance thermique du bien par rapport à un bâtiment standard ou à un bâtiment performant, pourraient être développées. Cette grille pourrait être **indicative**, afin que le locataire sache dans quelle fourchette le loyer de son logement devrait se situer. A terme, elle pourrait devenir **réglementaire**, ce qui impliquerait une interdiction ou un découragement fiscal pour le propriétaire de louer son bien tant que la performance de celui-ci reste en-dessous des attentes.
- **L'intégration du coût d'occupation dans le loyer.** Le coût d'occupation intègre le loyer et les charges de l'habitation. Différentes possibilités existent pour inciter les propriétaires d'immeubles à investir dans l'efficacité énergétique de leurs biens. En ce qui concerne les compétences de la RBC, la possibilité de développer cette mesure dépendra de la régionalisation de la loi sur les baux à loyer¹⁶² qui est en discussion actuellement. Il s'agit entre autres d'offrir la possibilité aux propriétaires d'amortir les travaux énergétiques (en augmentant le loyer) à condition que le coût d'occupation

¹⁶² Il est question de régionaliser cette matière depuis plusieurs années (voir entre autres : http://parlement.wallonie.be/content/default.php?p=04-03-02&type=28&id_doc=23094). Cependant, et même si cette régionalisation a été reprise dans le programme de réformes du gouvernement Di Rupo I, cette compétence se trouve actuellement toujours au niveau fédéral. Sans régionalisation en la matière, une adaptation de la devra donc se faire à ce niveau de pouvoir (éventuellement suite à une recommandation de la RBC).

n'augmente pas. En d'autres termes : l'économie énergétique faite par le locataire devrait être au moins aussi élevée que l'augmentation de loyer effectuée par le propriétaire en cours de bail¹⁶³.

240. Les deux mesures précitées sont complémentaires. La première devrait inciter les propriétaires à améliorer les performances énergétiques de leurs biens **entre deux baux locatifs** via le conditionnement de la mise en location. La seconde devrait les encourager à le faire même **pour les immeubles avec un bail locatif en cours**.
241. Ces mesures sont d'ailleurs applicables aux propriétaires privés et aux sociétés de logements sociaux. Pour l'intégration du coût d'occupation dans le loyer, dans le cas particulier des **sociétés de logement social, il n'est pas nécessaire de passer par une adaptation de la loi sur les baux locatifs**. Une adaptation de la méthodologie de calcul des loyers dans les immeubles de logements sociaux permettrait potentiellement d'obtenir le même résultat et pourrait stimuler les sociétés de logements sociaux à investir dans l'amélioration des performances énergétiques des bien qu'elles gèrent.
242. La plupart de ces mesures n'a pas de coûts directs significatifs pour la RBC. Effectivement, la mesure est surtout d'ordre réglementaire et de suivi. Le coût de ce type de mesure serait sans doute principalement porté par les propriétaires d'immeuble et il pourrait être mitigé en faisant appel à des mécanismes de soutien mentionnés comme les ESCO et les Fonds d'investissement. L'investissement serait (entièrement ou en partie) récupéré à travers l'augmentation de la valeur des biens rénovés.
243. Presque tous les locataires devraient bénéficier de la mesure. Les locataires dont le logement est amélioré bénéficieront d'une facture énergétique réduite, alors que les logements inchangés devraient, à terme, devenir moins attrayants et leurs loyers devraient donc devenir inférieurs à la moyenne du marché.
244. Les locataires représentent une part importante des habitants en RBC et le secteur résidentiel représente plus de 40% des consommations d'énergie dans la Région dont environ 80% pour le chauffage. Cette mesure aurait un impact potentiel sur près de 20% des consommations d'énergie en RBC et bénéficierait aux populations exposées à la précarité énergétique.
245. Par ailleurs, ces mesures pourraient avoir comme effet bénéfique collatéral de stimuler la création d'emplois dans le secteur de la construction, et particulièrement celui de la rénovation, qui dépend également de PME et de TPE bruxelloises.

¹⁶³ Voir également le Pacte des Maires : http://documentation.bruxellesenvironnement.be/documents/RBC_carbone_2025_PacteMaires_SEAP_FR.PDF

Tableau 12 : Analyse SWOT exploratoire pour les mesures d'intégration du coût d'occupation des bâtiments en RBC.

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Cible de la mesure très important (20% des consommations en RBC) • Peu d'investissements directs nécessaires de la part de la RBC (principalement mesures réglementaires) • Mesure structurelle 	<ul style="list-style-type: none"> • Besoin de suivi et de contrôle du respect des mesures
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la résilience des populations potentiellement plus fragiles (les locataires) • Réduction de la problématique du manque de stimulant à l'investissement pour les propriétaires non-occupants • Potentiel de création d'emploi local (dans la rénovation du bâti) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure potentiellement impopulaire auprès des propriétaires dans le cas où ils seraient fortement poussés à l'investissement

7.2.3 Créer des groupements d'achats pour la rénovation

246. Le principe des centrales et groupements d'achat est de massifier le volume d'achat pour obtenir une meilleure position de négociation et de **meilleures conditions chez le fournisseur de services ou de matériaux**. Divers particuliers (et/ou entreprises) peuvent se regrouper autour d'une structure commune qui achètera « mieux » pour le groupe que ne le feraient les membres individuels de ce groupe séparément.

247. « Acheter mieux » implique l'obtention d'un prix compétitif d'une part et permet d'inclure des **garanties plus fortes en termes de performances énergétiques** d'autre part (exigences en termes de qualité, de délai d'exécution etc.).

248. Même si les deux formes d'organisation ont des approches et des objectifs communs, quelques nuances existent entre les centrales d'achats et les groupements d'achats¹⁶⁴ :

- Une centrale d'achat est une **organisation qui centralise les achats de ses adhérents**, de façon à ce que chacun d'eux puisse, individuellement, bénéficier de sa puissance économique. On parle de centrale d'achat lorsque son rôle est de passer les commandes de produits ou services pour le compte de ses adhérents auprès de fournisseurs qu'elle aura référencés. Lorsqu'il s'agit d'une organisation ayant un but lucratif, la centrale d'achat joue le rôle de commissionnaire. Elle est rémunérée par ses adhérents, à la commission, celle-ci étant calculée sur la base du montant des achats réalisés par son intermédiaire. Dans le cadre de la création d'une centrale d'achat en RBC, un fonctionnement sous forme d'ASBL peut être évalué également.
- Au contraire de la centrale, le groupement d'achat est une entité dont les **membres et bénéficiaires des prestations sont associés au capital**¹⁶⁵. Il n'existe pas, par conséquent, de contrat d'adhésion entre un groupement d'achat et ses membres, les relations étant régies par un règlement intérieur.

¹⁶⁴ <http://www.chefdentreprise.com/Commerce-Magazine/Article/Centrale-ou-groupement-d-achat-les-bons-choix-juridiques-19743-1.htm>

¹⁶⁵ Le groupement d'achat peut être de nature coopérative, c'est-à-dire fonctionner selon un principe d'égalité absolue entre les membres associés (un associé = une voix). Il peut également être organisé selon le droit commun des sociétés qui n'implique pas de principe d'égalité entre les associés, certains pouvant détenir la majorité du capital et des voix.

249. **Certaines initiatives de groupement d'achat ont déjà vu le jour en RBC.** L'ASBL Energies et Ressources¹⁶⁶ par exemple propose des « Groupements d'Achats » pour l'installation de panneaux solaires photovoltaïques, de panneaux solaires thermiques et pour l'achat d'électricité verte et de gaz. De nombreuses initiatives d'achat groupé d'énergie ont par ailleurs déjà vu le jour.
250. **Etendre le terrain de ces groupements d'achats à d'autres investissements liés à l'efficacité énergétique.** Cela se fait d'ailleurs déjà dans d'autres régions. En Flandre par exemple, l'organisation « Samen Sterker »¹⁶⁷ organise pour ses membres l'achat et les investissements dans l'isolation de toitures, isolation de murs creux, les vitrages à très haut rendement, les chaudières à condensation, le mazout, le gaz et l'électricité. Les achats rencontrant le plus grand succès actuellement concernent l'isolation de toiture et l'achat de gaz et d'électricité. Pour l'achat de mazout par des particuliers, un prix inférieur de 10% au prix du marché a été obtenu, alors que pour l'achat d'électricité (professionnelle), le fournisseur a accordé une réduction de 22% sur le prix du marché. Le prix d'achat de certains matériaux, tels que les châssis par exemple, peuvent être inférieurs de 20 à 30% par rapport à une commande individuelle.
251. « Samen Sterker » organise également **l'analyse de marché, la comparaison des différents procédés possibles (pour l'isolation par exemple) et accompagne ses membres** pour les demandes de primes éventuelles. Pour certains types d'intervention (isolation de toitures), une collaboration structurelle est organisée avec un entrepreneur afin de réduire au maximum le délai d'intervention et de garantir la qualité du travail effectué.
252. La création d'une structure semblable à « Samen Sterker » (ou l'extension des activités d'une structure existante comme Energies et Ressources) en RBC est envisageable. Il serait intéressant de voir dans quelle mesure les bénéfices d'échelle obtenus lors de l'achat des matériaux et de la mise en œuvre pourraient encore être augmentés. Effectivement, dans le cas de certaines mesures, telles que l'isolation de toitures, l'isolation de murs creux, le remplacement de chaudières, le placement de panneaux solaires,... **une approche par quartier ou par groupe de maisons pourrait encore réduire les frais de déplacement de l'entrepreneur sélectionné**¹⁶⁸.
253. En ce qui concerne l'investissement nécessaire pour la RBC, il est probable qu'il soit principalement lié aux frais de personnel impliqué dans la gestion et/ou le conseil des groupements d'achat. Ce personnel pourrait être intégré à une structure existante (Maison de l'Energie, IBGE, Energie et Ressources,...) ou faire partie d'une nouvelle structure dédiée. Il est sans doute préférable de créer une nouvelle cellule dans une structure existante pour bénéficier du soutien administratif et des expertises présentes dans les diverses sociétés et administrations régionales.

¹⁶⁶ www.grach.be/

¹⁶⁷ <http://www.samensterker.be/>

¹⁶⁸ Certaines synergies pourraient être recherchées dans le cadre des contrats de quartiers. Il est par exemple imaginable de soutenir ce type d'initiative prioritairement dans les quartiers bénéficiant ou ayant bénéficié de contrats de quartier.

Tableau 13 : Analyse SWOT exploratoire pour la création de groupements d'achats en RBC.

Forces	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> • Massification de l'amélioration énergétique des travaux de rénovation pour les petites unités résidentielles. • Réduction des dépenses sur deux plans : <ul style="list-style-type: none"> • Investissement • Consommation d'énergie 	<ul style="list-style-type: none"> • La problématique propriétaire-locataire reste d'application.
Opportunités	Menaces
<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilisation de la population à la problématique de l'énergie. • Potentiel de création d'emploi local (dans la rénovation du bâti) • Augmentation du pouvoir d'achat des citoyens (qui peuvent dès lors l'investir à d'autres fins, potentiellement en RBC) 	<ul style="list-style-type: none"> • La structure juridique doit être appropriée afin de maximiser les avantages et de minimiser les risques de conflits juridiques.

8 Conclusions

254. L'étude s'inscrit dans le cadre de **la résolution du parlement bruxellois du 19 décembre 2008** qui invite le gouvernement à envisager les conséquences économiques et administratives d'un prix élevé du baril de pétrole pour les services administratifs régionaux d'une part et envisageant les conséquences sociales et économiques qu'aurait ce prix du baril de pétrole pour la Région de Bruxelles-Capitale (RBC) et ses habitants d'autre part.
255. Un prix du pétrole de **300\$/baril à l'horizon 2050 n'est pas irréaliste**. Sans adaptation, cette hausse des prix s'accompagnera d'épisodes de récession. Opérer rapidement une transition vers une économie moins dépendante des énergies fossiles limiterait les dégâts socio-économiques provoqués par ces récessions. Cette transition **prendra du temps et son coût sera d'autant moins élevé qu'elle sera bien préparée et démarrera tôt**.
256. **Les défis** induits par l'augmentation du prix de l'énergie pour la RBC **ne se limiteront pas aux dépenses en énergie des administrations régionales**. Les services fournis par la Région et ses administrations (transport en commun, subsides pour mesures d'efficacité énergétique, aide au logement...) risquent également d'être impactés. L'énergie chère pourrait encore augmenter l'attrait des zones urbaines pour le logement et l'implantation de sociétés. Combiné à une forte croissance démographique, cela requerra **une gestion des sols optimale pour assurer l'équilibre socio-économique et le développement durable de la RBC**.
257. **Les bâtiments consomment la majeure partie de l'énergie** en RBC. La Région devra jouer un rôle dans la redéfinition des relations entre locataires et propriétaires, les premiers n'ayant pas la possibilité d'améliorer les performances énergétiques de leurs logements, les seconds n'ayant pas assez de stimulants financiers pour le faire.
258. Le **secteur du transport** est particulièrement sensible aux hausses de prix des carburants liquides. La Région risque d'être confrontée à un double problème en termes de coût du transport public : l'augmentation des prix de l'énergie poussant la population vers les transports publics, alors que le coût du carburant pour l'opérateur augmentera.
259. **La hausse des prix de l'énergie impactera l'entièreté de la population, mais aura des conséquences plus importantes pour les ménages à faibles revenus**. Ces hausses de prix pourraient augmenter les disparités sociales et rendre l'accès à certains biens et services de première nécessité (logement, alimentation, soins de santé) plus difficile.
260. L'augmentation des prix de l'énergie, principalement de l'électricité, **se fera sentir directement par les entreprises**¹⁶⁹. Cet élément rend également la possibilité de se protéger des fluctuations de prix **en investissant dans la production d'électricité renouvelable**¹⁷⁰ **potentiellement plus attrayante**. Le coût du transport risquant d'augmenter, les entreprises **devront optimiser leur accessibilité**, pour rester attractives.
261. Sur base d'un modèle de calcul flexible transmis à l'IBGE, cette étude **éclaire les enjeux du pic de pétrole et de l'énergie chère en RBC**. Pour préparer dès à présent la transition vers une société au pétrole cher et pour en limiter au maximum les dégâts sur les différents

¹⁶⁹ L'électricité est le vecteur énergétique le plus cher par kWh consommé.

¹⁷⁰ Soit directement et « sur site » à travers l'installation de panneaux photovoltaïques ou, dans certains cas, d'une centrale de cogénération (qui induit une économie d'énergie pour les consommateurs d'électricité et de chaleur). Soit indirectement à travers l'achat d'électricité verte produite « hors site ». Ces achats devraient encourager les investissements dans les unités de production renouvelable par les producteurs d'électricité.

acteurs, les mesures de résilience étudiées dans ce projet devront être approfondies et complétées par d'autres. Un suivi continu de l'adéquation et de l'efficacité des mesures de résilience mises en place par rapport aux enjeux identifiés pour les différents acteurs devra être implémenté.

9 Annexes

9.1 Annexe 1 : Méthodologie

La méthodologie proposée pour répondre rigoureusement aux questions posées est décrite dans la Figure 51. Elle s'articule sur (A) une étude des fondamentaux relatifs au pic de pétrole, (B) la construction de scénarios de consommation d'énergies fossiles en RBC, et (C) les implications socio-économiques de l'augmentation des prix sur l'administration et les habitants de la région de Bruxelles-Capitale selon les scénarios proposés. Enfin en (D), l'analyse des solutions de réduction de cette dépendance et une première liste de mesures de résilience est proposée¹⁷¹.

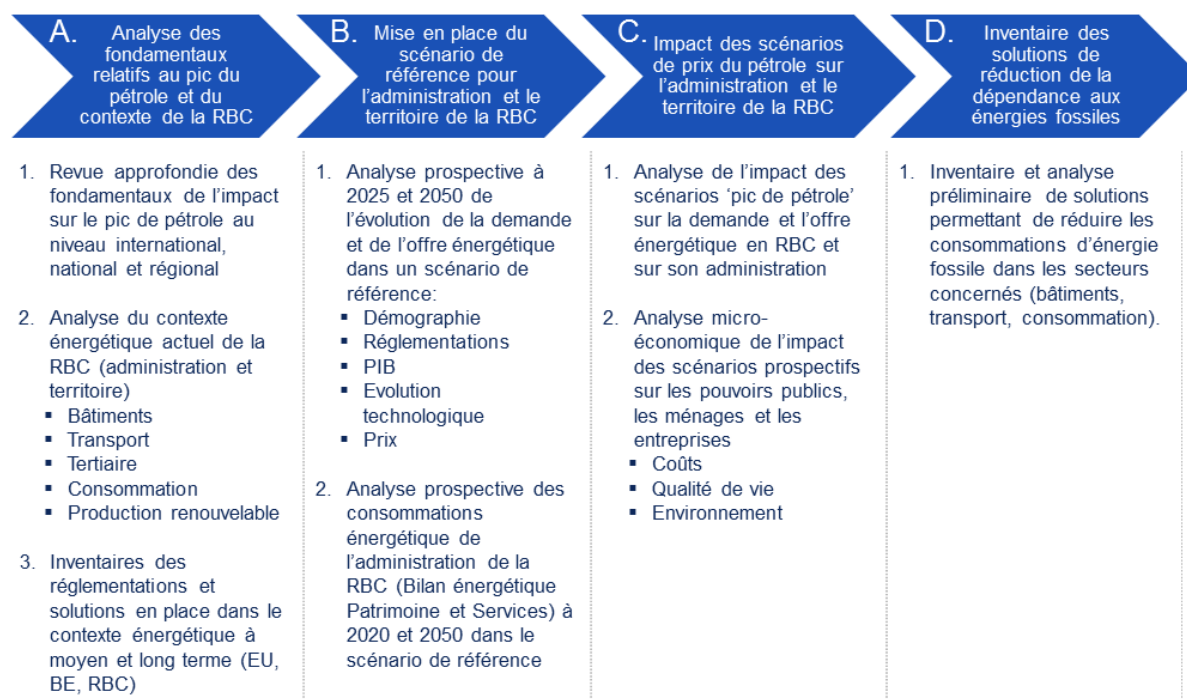


Figure 51 : Approche méthodologique

¹⁷¹ La méthodologie est développée en détail dans le document O-20110913.

9.2 Annexe 2 : Inventaire des principales réglementations en vigueur/en cours d'adoption au niveau de la RBC

262. Un grand nombre de textes législatifs, à tous les niveaux de pouvoir, influence directement ou indirectement la demande d'énergie en RBC. Certains de ces textes ont pour objectif d'influencer la consommation d'énergie¹⁷². D'autres mènent plus moins directement à une réduction des consommations d'énergie alors que ce n'est pas leur objectif premier¹⁷³. Enfin, les textes législatifs peuvent avoir une influence positive ou négative sur les consommations d'énergie. En effet, certaines normes d'hygiène, de confort, de respect de la chaîne du froid ou certaines lois sociales¹⁷⁴, peuvent mener à une augmentation des consommations d'énergie.

263. Même s'il est impossible d'être complètement exhaustif à ce sujet, nous avons tenté de tenir compte au maximum des principaux textes influençant les consommations d'énergie en RBC lors du développement des scénarios de cette étude.

264. A titre illustratif, les textes de lois les plus pertinents au niveau bruxellois (ordonnances) sont repris ci-dessous de manière succincte :

265. **Le projet de Code bruxellois de l'Air, du Climat et de la maîtrise de l'Energie (Cobrace)** est une ordonnance-cadre qui poursuit les objectifs suivants :

- l'intégration des politiques régionales de l'air, du climat et de l'énergie;
- la minimisation des besoins en énergies primaire, et spécialement, la réduction de la dépendance aux sources d'énergie non renouvelables;
- l'utilisation d'énergie produite à partir de sources renouvelables;
- la promotion de l'utilisation rationnelle de l'énergie;
- l'amélioration de la performance énergétique et du climat intérieur des bâtiments;
- la diminution des impacts environnementaux résultant des besoins en mobilité;
- l'évaluation et l'amélioration de la qualité de l'air ambiant et intérieur afin de prévenir et réduire les effets nocifs pour la santé et l'environnement;
- la réduction des émissions de polluants atmosphériques précurseurs d'ozone troposphérique, acidifiants et eutrophisants, des gaz à effet de serre, des polluants organiques persistants et des polluants atteignant la couche d'ozone stratosphérique;
- l'exemplarité des pouvoirs publics en matière de performance énergétique des bâtiments, de transport et d'utilisation rationnelle de l'énergie.

266. **Le Cobrace intègre notamment la réglementation relative à la performance énergétique et au climat intérieur des bâtiments** (ancienne ordonnance du 7/6/2007) qui transpose la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments (PEB). Le but de la réglementation PEB est de diminuer la consommation d'énergie, et par conséquent les

¹⁷² En termes quantitatifs (par exemple en termes de performance énergétique primaire) ou qualitatifs (par exemple, le type d'énergie utilisé)

¹⁷³ Les textes de lois ayant trait au climat, à la pollution atmosphérique, à la mobilité sont de bons exemples.

¹⁷⁴ Concernant les véhicules de société par exemple.

émissions de CO₂, des bâtiments, tout en en améliorant le climat intérieur. Pour ce faire, trois angles d'attaque sont développés par la réglementation PEB : le respect de certaines exigences en cas de rénovation ou de nouvelles constructions, le respect d'exigences destinées aux installations techniques (et notamment la réglementation chauffage PEB) et la certification énergétique des bâtiments existants soumis à transaction.

Le COBRACE intègre également la réglementation relative aux plans de déplacement scolaires, d'entreprises ou d'activités.

267. Le nouveau **Plan Régional de Développement Durable (PRDD)**, qui est en cours de rédaction, inclura divers objectifs en matière de développement durable. Parmi les paramètres-clés du PRDD figurent l'amélioration des performances régionales en termes d'efficacité énergétique, de pollution atmosphérique, de changement climatique...

268. Le **Code Bruxellois de l'Aménagement du Territoire (CoBAT)** est également en voie d'adaptation et inclura de nombreux éléments liés au développement durable¹⁷⁵.

269. Le **Plan de mobilité IRIS 2** inclut un certain nombre d'objectifs en matière de déplacements durables et plus efficaces en termes de consommation d'énergie. Ces objectifs sont liés à la réduction de la pression automobile, notamment à travers le report modal (de la voiture vers le transport en commun et vers les modes « doux »), ainsi qu'à l'utilisation plus poussée de la voie d'eau et des chemins de fer pour le transport de marchandises.

270. **Autres :**

- Ordonnances relatives à l'organisation des marchés du gaz et de l'électricité en Région de Bruxelles-Capitale. L'influence de ces ordonnances se traduit entre autre par l'amélioration de l'efficacité de l'éclairage public et l'amélioration de la protection sociale des consommateurs.
- Arrêté du 15 décembre 2011 relatif à un audit énergétique pour les établissements gros consommateurs d'énergie : cet arrêté rend obligatoire l'audit énergétique pour les établissements de plus de 3.500m² non affectés au logement à l'occasion d'une demande, du renouvellement ou de la prolongation du permis d'environnement.
- Circulaire du 5 Février 2009. - Circulaire relative à l'insertion de critères écologiques et de développement durable dans les marchés publics de fournitures et de services et modifiant la circulaire ministérielle du 8 juillet 1993 relative à l'Eco-consommation et à la gestion des déchets dans les administrations publiques régionales en Région de Bruxelles-Capitale.

¹⁷⁵ Région de Bruxelles-Capitale, mars 2010. *Vers une Région bruxelloise sobre en carbone à l'horizon 2025.*

9.3 Annexe 3 : Interaction entre l'énergie et les produits alimentaires

- La chaîne indirecte des dépenses en hydrocarbures affecte les coûts de production sur le marché agricole par le biais des intrants et du transport, ce qui modifie les coûts de production des biocarburants. La chaîne directe des biocarburants interagit par le fait qu'une demande accrue en biocarburants se répercute directement sur la demande des produits agricoles qui entrent dans leur fabrication.
- Il existe une controverse concernant l'importance du rôle des biocarburants dans l'augmentation du prix des denrées alimentaires. Selon la Banque Mondiale, la Food and Agriculture Organisation des Nations Unies et l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE)¹⁷⁶, les biocarburants sont un facteur important dans la hausse des prix alimentaires. L'impact de prix du carburant élevés sur les prix agricoles est plus fort dans le cas d'une production importante de biocarburants. Selon une étude récente, la chaîne « biocarburant » serait un plus grand déterminant des changements de prix agricoles que la chaîne « input »¹⁷⁷. Les politiques stimulant la production de biocarburant pourraient engendrer un impact sur les prix agricoles plus élevé que les coûts de l'énergie.
- On peut s'attendre à ce que le lien entre les marchés de l'énergie et les marchés agricoles se renforce : sur base de critères de profitabilité, les agriculteurs seront amenés à choisir entre produire pour l'alimentation et produire pour l'énergie¹⁷⁸.
- Constituant un bien de première nécessité, l'augmentation des dépenses en produits alimentaires ne peut être amortie uniquement par une diminution de la consommation. L'augmentation des dépenses en produits alimentaires se traduira par des efforts dans les autres postes de consommation, par de l'endettement ou de la restriction. Comme pour le logement, les ménages les plus pauvres seront les plus affectés par les augmentations des prix de l'alimentation induite par la hausse de l'énergie. Ces aspects liés au contenu énergétique de l'alimentation soulignent l'importance à accorder aux aliments présentant un cycle producteur-consommateur court¹⁷⁹.

¹⁷⁶ FAO : <http://www.fao.org/bioenergy/47280/fr/> ; OCDE : <http://www.oecd.org/fr/agriculture/41403444.pdf>.

¹⁷⁷ Pavel, C. and d'Artis, K., (2011), "Food, energy and environment: Is bioenergy the missing link?", *Food Policy*, 36 (2011).

¹⁷⁸ Nazlioglu, S., (2011), "World oil and agricultural commodity prices : Evidence from nonlinear causality", *Energy Policy*, 39.

¹⁷⁹ « Cycle court » d'un point de vue géographique (consommateur proche du producteur), d'un point de vue temporel (pas de conservation excessive des produits) et d'un point de vue de la chaîne de valeur (pas de transformations excessive avant la consommation).

9.4 Annexe 4 : Liste complète des mesures de résilience soumise au comité d'accompagnement.

	Mesures identifiées (description succincte)	Secteur ciblé	Sous-catégorie ciblée	Catégorie de dépense ciblée
1	Améliorer les performances énergétiques des administrations communales. Allouer ou financer un ou plusieurs experts énergétiques par commune sur base de leur taille/superficie construite/performances moyennes. Un des objectifs du conseiller est de connaître les consommations des différents bâtiments communaux pour apporter des améliorations aux bâtiments/activités les plus énergivores, prioriser les mesures et introduire un plan d'action. Un autre rôle du conseiller en énergie est d'informer la population aux différentes méthodes permettant d'économiser l'énergie.	Administration	Admin communale	Energie-général
2	Centraliser les compétences énergétiques des 19 communes de la RBC pour créer des synergies, des effets d'échelle, des échanges de bonnes pratiques.	Administration	Admin communale	Energie-général
3	Mettre en place un système de restauration collective durable (p.ex. diminuer viande, produits de saison, éviter emballages excessifs, gaspillage,...) dans les écoles, CPAS, admin RBC, Communes,...	Administration	Admin générale	Achats
4	Achat groupé entre collectivités (intra et extra RBC) pour certains équipements comme des véhicules de transport en commun, unités de production d'énergie, ... afin d'augmenter la force de négociation avec le fournisseur	Administration	Admin générale	Achats
5	Augmenter la prise en considération de clauses environnementales et sociales dans les cahiers des charges bruxellois lors des marchés publics	Administration	Admin RBC	Achats-déchets
6	Fixer un objectif (relatif et absolu) en matière de production d'énergie verte en autoproduction (cogénération, solaire,...) pour l'administration de la RBC	Administration	Admin RBC	Energie-général
7	Mettre en place une centrale régionale d'achats (organise les achats groupés de véhicules, vélos, mobilier et autres consommables + organise réseau d'échange et de récupération de biens entre les institutions bruxelloises)	Administration	Admin RBC	Energie-général
8	Introduire un système de suivi et d'enregistrement continu des consommations électriques pour les immeubles administratifs de plus de xxxm ²	Administration	Gros consommateurs	Electricité
9	Développer des partenariats avec le privé pour la création d'entreprises locales d'énergie	Entreprises (hors tertiaire)	Général	Energie-général
10	Maintenir voire renforcer les subsides à la pose de vitrage isolant dans un premier temps. Puis, après avoir informé les propriétaires à l'avance sur l'introduction de la mesure: interdiction de mettre en location les biens n'étant pas équipés de double vitrage ou d'un vitrage présentant une performance thermique minimale (exception éventuelle de bâtiment/châssis à haute valeur patrimoniale)	Résidentiel	Locataires	Chauffage

11	Bloquer le loyer pour les logements obtenant un score PEB de moins de xxx tant que ce score ne s'est pas amélioré.	Résidentiel	Locataires	Chauffage
12	Protéger les locataires de logements dont la consommation énergétique est excessive - Développer mesures d'accompagnement pour bailleurs souhaitant réaliser travaux (via précompte immobilier, grille de référence loyers, incitants fiscaux pour propriétaires qui coopèrent aux objectifs environnementaux) - Guidance sociale énergétique	Résidentiel	Locataires	Chauffage
13	Supprimer la possibilité des charges forfaitaires dans les immeubles à appartements et imposer des comptages individualisés (éventuellement pour certains vecteurs : p.ex. plus facile à introduire pour l'électricité)	Résidentiel	Locataires	Energie-général
14	Intégrer un niveau minimum de PEB dans l'évaluation de la salubrité d'un logement (un logement insalubre ne pouvant pas être loué, cela encouragerait les propriétaires à rénover ou à vendre)	Résidentiel	Locataires, tranches inférieures	Chauffage
15	Elargir les prêts verts bon marché pour isolation/production d'énergie verte aux propriétaires louant via une agence immobilière sociale	Résidentiel	Locataires, tranches inférieures	Energie-général
16	Prévoir/Renforcer des incitants fiscaux/subsides pour les acheteurs d'une habitation ayant un score de moins de (« D » ; « E » ?) s'ils rénovent le bien qu'ils habitent dans un délai de moins de 3 ans.	Résidentiel	Propriétaires	Chauffage
17	Promouvoir et soutenir le mécanisme du tiers investissement pour les travaux permettant des économies d'énergie (financement d'une réduction du taux d'intérêt de l'opération, prévoir des modèles de contrats, standardiser, le calcul des économies d'énergie, accréditer les tiers investisseurs, former et informer tous les acteurs concernés	Résidentiel	Propriétaires	Energie-général
18	Réduire voire supprimer la taxe régionale annuelle pendant xxx années si investissement (minimal de xxx euros) dans mesures d'efficacité énergétique, achat d'appareils labellisés AAA etc. pour immeuble propre ou loué	Résidentiel	Propriétaires (- occupants) et locataires	Energie-général
19	Réduire le coût de gestion des entreprises de contrôle de chauffage. Par exemple à travers l'automatisation de la lecture des données (Caloribel). Jusqu'à 10% de la facture de chauffage est allouée à la « gestion du système ». Remplacement tubes, déplacement de technicien, etc.	Résidentiel	Propriétaires et locataires	Chauffage
20	Introduire un système de suivi et d'enregistrement continu des consommations électriques - Informer sur la consommation énergétique cachée des équipements (cf. projet ECA)	Résidentiel	Propriétaires et locataires	Electricité
21	Accorder un taux préférentiel aux immeubles présentant des performances énergétiques meilleures (par exemple sur base du certificat PEB) pour l'héritage, le leg, le don d'immeubles	Résidentiel	Propriétaires et locataires	Energie-général

22	Permettre aux propriétaires d'adapter les prix des loyers (dans une mesure « raisonnable ») en cours de bail si des travaux de rénovation énergétique sont entrepris. Le locataire y gagne sur sa facture énergétique, le propriétaire a un stimulant (loyers augmentés). L'augmentation du loyer doit être inférieure à l'économie sur l'énergie que réalisera le locataire (Un tarif maximum ou d'orientation pourrait être fixé, p.e. max x% d'augmentation dans le cas d'un remplacement de simple vitrage ; y% dans le cas d'un remplacement de vieille chaudière etc.)	Résidentiel	Propriétaires et locataires	Energie-général
23	Renforcer la déductibilité fiscale/Subsides aux appareils/ustensiles économisant l'énergie (pompe à chaleur, douche économiques, ampoules économiques, etc.)	Résidentiel	Propriétaires et locataires	Energie-général
24	Mettre en place un 'green deal' pour la RBC. Le Green Deal (UK) permet aux propriétaires d'engager des travaux d'efficacité énergétique sans devoir déboursier des sommes significatives, par le biais de prêts remboursés par les économies d'énergie. Le prêt est attaché à la propriété et reste lié à celle-ci, même lors d'un changement d'occupation. En outre, le régime est régi par une «règle d'or» qui assure que le remboursement des prêts soit inférieur aux économies réalisées grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique, et permet aux participants au système d'économiser de l'argent. Dans le but d'attirer plus de joueurs dans le secteur, le gouvernement UK a publié un guide donnant des conseils pour les organisations intéressées à devenir fournisseurs de Green Deal et a récemment annoncé 3,5 millions de livres de financement pour former 1000 apprentis http://www.businessgreen.com/bg/news/2166087/builders-installers-energy-giants-green-deal-providers?wt.mc_ev=click&WT.tsrc=Email&utm_term=&utm_content=READ%C2%BB&utm_campaign=BusinessGreen%20Weekly%20040412&utm_source=Business%20Green%20Weekly&utm_medium=Email	Résidentiel	Propriétaires et locataires	Energie-général
25	Permettre les adaptations du loyer dans une enveloppe (loyer + charges) invariante. Une prime supplémentaire aux primes énergie serait octroyée aux propriétaires qui effectuent des travaux visant l'amélioration énergétique de l'habitation à condition que l'enveloppe « loyer + charges » ne varie pas (incompatibilité avec la mesure empêchant les charges forfaitaires?)	Résidentiel	Propriétaires et locataires	Energie-général
26	Créer un système de tiers-investisseur pour les systèmes d'énergie renouvelable par la RBC	Résidentiel	Propriétaires et locataires	Energie-général
27	Eco-pack (s'inspirant de l'AEE wallon)	Résidentiel	Propriétaires et locataires	Energie-général
28	Renforcer la lutte contre la spéculation immobilière : - Lutter contre les immeubles inoccupés (taxation/réquisition) afin de réduire la pression sur le marché immobilier. « commodity land trust », (séparation de la propriété du terrain et de l'immeuble ; habitant devient propriétaire de l'immeuble alors que le sol reste propriété de la communauté –la région, la commune, une coopérative citoyenne) - Plafond des loyers en fonction de la PEB?	Résidentiel	Propriétaires et locataires	Logement

29	Renforcer le développement d'une monnaie durable locale afin de faire circuler l'argent plus longtemps localement et renforcer l'allocation de cette monnaie aux achats permettant d'économiser l'énergie. (Cfr Lewes Pound : http://thelewespond.org/)	Résidentiel	Tous	Achats
30	Favoriser le réemploi et la seconde main Via une multitude d'acteurs : Brocanteurs, Magasins généralistes (Troc International, Cash converters) ou spécialisés (livres, musique, vêtements, électronique,...) Création de magasins de récupération de type « Kringloopwinkel ». Meubles, appareils, objets sont réparés et revendus à des prix symboliques Encouragement de l'organisation de brocantes, bourses d'échange, récolte via les déchetteries...	Résidentiel	Tous	Achats-déchets
31	Encourager l'achat de services plutôt que l'achat de produits. (plus intéressant de louer/emprunter un outil de dernière technologie/bien entretenu que d'acheter un outil qu'on utilisera une ou deux fois par an.	Résidentiel	Tous	Achats-déchets
32	Développer les mécanismes permettant aux familles de s'engager dans la "simplicité volontaire", les "voitures à partager", les systèmes d'échange local, les "Groupes d'achat solidaire", etc Développer les potagers/vergers urbains collectifs. (jardins participatifs, écoles, CPAS, associations de quartier, logements sociaux, prisons,...) ou individuels (bacs potagers)	Résidentiel	Tous	Achats
33	Accompagner ménages en matière d'économie d'énergie	Résidentiel	Tous	Energie-général
34	Proposer un tarif spécial de solidarité (TSS) gaz applicable aux chaufferies centralisées	Résidentiel	Tranches inférieures	Chauffage
35	Renforcer la rénovation des logements publics (priorités et taille à étayer). On peut s'inspirer du programme PIVERT (http://parlement.wallonie.be/content/default.php?p=04-03-02&type=28&id_doc=35902) en région wallonne qui a pour but de rénover les logements sociaux afin de réduire la facture énergétique. 60% minimum doivent être investis dans des mesures d'amélioration des consommations énergétiques (entre 10.000 et 50.000€ par logement). Priorité donnée aux logements les moins performants avec le potentiel d'économies le plus élevé. Améliorer l'efficacité énergétique des logements à bas loyers/logements sociaux (en protégeant les intérêts du locataire) : - Voir programme Warm Front UK (rénovation par quartier défavorisé) - Développer les initiatives de type AIS (rénovation/location contre loyer modéré) - Rénovation accrue logements sociaux sur le plan énergétique + normes strictes pour nouvelles construction	Résidentiel	Tranches inférieures	Energie-général
36	Favoriser les groupements d'achats pour les bas revenus autres que clients protégés (via les CPAS ? ou communes qui pourraient offrir un accès à un groupe d'achat commun sous condition de revenus)	Résidentiel	Tranches inférieures	Energie-général

37	Accélérer la rationalisation des sociétés de logement social en RBC (actuellement 33 Sociétés Immobilières de Logement Public en RBC). Avantages d'échelle permettant une meilleure allocation des ressources (vers la rénovation et l'entretien du parc plutôt que vers l'appareil de gestion) et une meilleure attribution des logements	Résidentiel	Tranches inférieures	Logement
38	Renforcer le soutien aux entreprises transformant leurs bâtiments en logement ou rendant accessibles les espaces actuellement isolés (étages, arrière-boutiques). Différentiation par quartier?	Résidentiel et tertiaire	Propriétaires	Logement
39	Favoriser les ruches urbaines en toiture et promouvoir les toitures végétalisées avec plantes mellifères	Résidentiel et tertiaire	Général	Achats
40	Informar la population sur l'avantage de consommer des produits qui subissent moins de transformation	Résidentiel et tertiaire	Général	Achats-déchets
41	Introduire un mécanisme de cliquet compensant en partie les baisses de prix de l'énergie pour maintenir ces prix au-dessus d'un niveau plancher (restant à déterminer) et éviter les fluctuations trop fortes. L'idée étant de maintenir une pression suffisante afin d'inciter à l'efficacité énergétique (earmarking des recettes ?)	Résidentiel et tertiaire	Général	Energie-général
42	Organiser des ateliers et forums destinés aux architectes, urbanistes et investisseurs potentiels sur l'efficacité énergétique	Résidentiel et tertiaire	Général	Energie-général
43	Imposer des programmes de gestion de l'énergie aux gros consommateurs	Résidentiel et tertiaire	Gros consommateurs	Energie-général
44	Elargir les prêts verts bon marché pour isolation/production d'énergie verte à d'autres types d'activité, par exemple les homes et hôpitaux	Résidentiel et Tertiaire	Non-marchand	Energie-général
45	Adapter les règles d'urbanisme pour faciliter l'isolation par l'extérieur (p.ex. diminutions des limitations concernant l'empîement sur la voirie)	Résidentiel et tertiaire	Propriétaires	Chauffage
46	Diminuer la TVA à 6% (ou réduction des droits d'enregistrement) pour les travaux de démolition-reconstruction et le renouvellement du parc dans des zones comportant des bâtiments peu performants (si les bâtiments présentent des niveaux PEB faibles par exemple) et ayant une faible valeur patrimoniale. Eventuellement en combinaison avec d'autres exigences : - Maintien/augmentation de la densité de logement du tissu existant - Création d'espace vert - ...	Résidentiel et tertiaire	Propriétaires	Energie-général
47	Favoriser les partenariats public-privé pour la rénovation groupée dans un quartier/pâté de maison/commune. Allocation d'un seul entrepreneur et/ou achats de matériaux collectifs afin de réduire le coût des travaux (bénéfice d'échelle)	Résidentiel et tertiaire	Propriétaires	Energie-général
48	Renforcer exigences PEB pour bâtiments neufs et lourdement rénovés.	Résidentiel et tertiaire	Propriétaires	Energie-général

49	Développer régime d'incitants à la rénovation durable des bâtiments : - Améliorer primes « énergie » (concentrer sur mesures les plus efficaces en termes d'énergie et en termes sociaux) - Renforcer prêt 0% (augmenter le nombre de bénéficiaires, allonger la durée de remboursement des mensualités) - Développer principe tiers-investisseur résidentiel (part public-ménage) - Développer principe tiers-investisseur tertiaire	Résidentiel et tertiaire	Propriétaires	Energie-général
50	Promouvoir la végétalisation de façades pour meilleure régulation thermique bâtiment + biodiversité et verdurisation quartiers ?	Résidentiel et tertiaire	Propriétaires et locataires	Chauffage
51	Rendre obligatoire le placement de production de chaleur par une installation solaire thermique dans les nouvelles constructions. Ou éventuellement dans certains types de nouvelles constructions (écoles ? hôtels ? piscines ? etc.) ou le solaire photovoltaïque sur certaines constructions répondant à des caractéristiques particulières (toitures de plus de xx m ² /consommations électriques attendues de plus de xx kWh/an).	Résidentiel et tertiaire	Propriétaires et locataires	Energie-général
52	Réviser les logiques d'investissements des logements publics (SDRB, SLRB, Fonds du logement) et de subsides en y intégrant les logiques d'URE et donc de coûts d'occupation (pas uniquement loyer ou remboursement d'emprunt)	Résidentiel et tertiaire	Propriétaires et locataires	Energie-général
53	Améliorer la formation des ouvriers en bâtiment – Création d'une école dédiée ou d'une filière « bâtiments passifs/basse énergie/écologiques » dans les écoles professionnelles. Attention particulière au niveau de la rénovation. Les architectes et bureaux d'études commencent à maîtriser les techniques économes en énergie. Cependant les ouvriers n'ont pas toujours appris à intégrer celles-ci.	Résidentiel et tertiaire	Tous	Energie-général
54	Poursuivre et étendre l'initiative bâtiments exemplaires	Résidentiel et tertiaire	Tous	Energie-général
55	Optimiser la gestion de l'énergie dans les bâtiments occupés par les pouvoirs publics - Afficher consommations énergétiques dans tous les bâtiments publics - Intégrer un plan d'économie d'énergie régional au PRDD pour les bâtiments publics - Intégrer part de production d'énergie de 30% de la conso des bâtiments publics neufs	Tertiaire	Admin générale	Energie-général
56	Etablir des normes énergétiques pour certains équipements professionnels : cuisines de collectivités, réfrigération commerciale, éclairage des commerces,...(portes obligatoires sur frigos, efficacité des frigos/fours/lave-vaisselle/éclairage)	Tertiaire	Général	Electricité
57	Taxer lourdement ou interdire certains types d' « incivilités énergétiques » (par exemple : rideau d'air chaud porte ouverte à l'entrée d'un commerce).	Tertiaire	Général	Energie-général
58	Introduire un système de suivi et d'enregistrement continu des consommations électriques pour les immeubles tertiaires de plus de xxxm ²	Tertiaire	Gros consommateurs	Electricité

59	Evaluer le développement d'accords type « Accords de branche » pour le secteur tertiaire (grands ensembles de bureaux, grandes surfaces,...).	Tertiaire	Gros consommateurs	Energie-général
60	Coupler l'octroi de subsides à des ASBL et autres organismes assimilés aux services publics avec des exigences d'efficacité énergétique	Tertiaire	Non-marchand	Energie-général
61	Imposer la mise en œuvre des mesures identifiées comme rentables dans l'audit énergétique réalisé dans le Permis d'environnement	Tertiaire	Propriétaires	Energie-général
62	Augmenter la concurrence sur le marché des fournisseurs d'énergie	Tous	Général	Energie-général
63	Encourager les achats verts (présentant peu d'énergie grise)	Tous	Général	Achats-déchets
64	Diminuer le volume de déchets verts et ensuite augmenter la collecte séparée des déchets verts restants et les introduire dans un procédé de bio-méthanisation	Tous	Général	Achats-déchets
65	Favoriser le développement d'un centre de pré-démantèlement pour la réutilisation de déchets électriques et électroniques (DEEE) et des encombrants Favoriser l'économie sociale pour divers domaines comme la récupération/seconde main, la réparation d'appareils électro-ménagers et électroniques, les audits énergétiques et petits travaux d'amélioration d'efficacité énergétique des logements (cf. guidance énergétique)	Tous	Général	Achats-déchets
66	Développer et stimuler les filières alimentaires courtes dans les limites du marché (ex : paniers de fruits et légumes, colis de viande négociés directement auprès du producteur, marché de producteurs, etc.)	Tous	Général	Achats-déchets
67	Fixer un objectif (relatif et absolu) en matière de production d'énergie verte en autoproduction (cogénération, solaire,...) pour le territoire	Tous	Général	Energie-général
68	Simplifier la réglementation et le processus de décisions, besoin d'une administration et de décideurs locaux plus anticipatifs et plus ouverts aux projets précurseurs en matière d'énergie	Tous	Général	Energie-général
69	Intensifier les efforts en matière d'amélioration de l'efficacité énergétique et de développement des énergies renouvelables	Tous	Général	Energie-général
70	Mener une réflexion sur l'amélioration de la gestion des réseaux suite à la décentralisation de la production permise par les énergies renouvelables (cf. pilotage local intelligent à l'échelle du voisinage, du quartier)	Tous	Général	Energie-général
71	Recherche et développement, stimulation stockage	Tous	Général	Energie-général
72	Renforcer la planification et la coordination de la densification intelligente du tissu urbain (en préservant autant que possible des espaces verts/de détente accessibles au public) des quartiers bien desservis en transports publics (tant locaux qu'interrégionaux)	Tous	Général	Energie-général
73	Introduire des exigences d'efficacité de l'éclairage public. La consommation pour celui-ci est actuellement financée par une redistribution des coûts sur tous les consommateurs (au <i>pro rata</i> de leurs consommations) et il n'y a donc pas d'incitation pour l'installateur (communes/région?) à réduire les consommations. Jusqu'à 5% de la facture d'électricité (à valider) est due à cette problématique	Tous	Tous	Electricité

74	Développer les quartiers durables Tout projet d'urbanisation sur terrain vierge devra se faire dans une logique de quartier durable avec (entre autres) des critères de durabilité : mixité fonctionnelle, performance énergétique, mobilité douce,...	Tous	Tous	Energie-général
	Renforcer la mixité fonctionnelle des quartiers existants (diminue la mobilité contrainte), végétalisation et eau, ...			
75	Améliorer l'offre et l'accessibilité (financière et géographique) de loisirs de proximité (séjour)	Tous	Transport privé	Carburants (transports)
76	Augmenter les exigences d'utilisation d'énergie renouvelable (gaz/électricité et éventuellement biocarburants) par les véhicules de la STIB, Bruxelles-Propreté et SIAMU. Eventuellement également celles des véhicules de Police (en collaboration avec les zones de police)	Transport	Admin RBC	Carburants (transports)
77	Augmenter les exigences d'utilisation d'énergie renouvelable (gaz/électricité et éventuellement biocarburants) et d'efficacité énergétique pour les voitures de services de toute l'administration bruxelloise	Transport	Admin RBC	Carburants (transports)
78	Taxer les carburants afin de maintenir les prix élevés dans les périodes de diminution de prix afin de maintenir la pression à l'efficacité énergétique (earmarking des recettes ?)	Transport	Général	Carburants (transports)
79	Elargir le plan de déplacement entreprises (actuellement uniquement lorsque >100 personnes sur un site). On pourrait diminuer le nombre de personnes et/ou éliminer la condition du site (bcp d'entreprises multisites dans la distribution) Obligation de certains aménagements (parkings vélos, douches,...) dans les entreprises comptant plus de x employés	Transport	Général	Carburants (transports)
80	Favoriser/obliger l'introduction d'une voie/piste cyclable pour toute rénovation lourde de voiries de plus de x mètre de large/de plus de x voies de circulation. Particulièrement si dans un périmètre de moins de x m des ICR.	Transport	Modes doux	Energie-général
81	Promouvoir les modes de transport actifs (vélo et marche à pied); Aménager des continuités vertes pour faciliter les déplacements vélos et à pied ; étendre les zones piétonnes	Transport	Modes doux	Energie-général
82	Renforcer les exigences au niveau des voitures de société : déductibilité réduite/taxation plus élevées si certaines performances ne sont pas atteintes (voir réforme DIV-TMC en Flandre). Taxation de la carte carburant distincte de la taxation du véhicule proprement dit	Transport	Transport privé	Carburants (transports)
83	Accélérer la taxation « intelligente » des véhicules (via GPS et sur base de leurs consommations) pour les véhicules particuliers	Transport	Transport privé	Carburants (transports)
84	Réduire l'attractivité du stationnement hors et en voirie en introduisant/homogénéisant le stationnement payant sur une plus grande partie du territoire.	Transport	Transport privé	Carburants (transports)
85	Moduler les emplacements des entreprises en fonction de l'offre en transport en commun et de la taille de l'entreprise (postes de travail)	Transport	Transport privé	Carburants (transports)

86	Encourager l'abandon de la (d'une des) voiture(s) par les ménages	Transport	Transport privé	Carburants (transports)
87	Revoir la fiscalité sur la mobilité (péage urbain, taxation au km, révision du système de voitures de société) et réinvestissement des bénéfices dans les transports publics (earmarking de la majorité voir de l'entièreté des revenus vers le transport public et les aménagements pour modes doux)	Transport	Transport privé	Carburants (transports)
88	(Ré)-évaluer les objectifs de la STIB en matière de technologies propres/sobres en énergie (particulièrement pour les bus).	Transport	Transport public	Carburants (transports)
89	Renforcer l'attractivité des transports publics en leur permettant d'influencer les feux de circulation (= vitesse commerciale augmentée, capacité augmentée avec même nombre de véhicules et de chauffeurs, donc sans augmentation des investissements)	Transport	Transport public	Carburants (transports)
90	Développer un programme de marketing direct innovant pour promouvoir les TC (ex. : offre gratuite de voyages sur mesure pour les trajets domicile-travail)	Transport	Transport public	Carburants (transports)
91	Faciliter la formation à l'éco-conduite pour les conducteurs de la STIB	Transport	Transport public	Energie-général
92	Investir au sens large dans la STIB (dépôts, infrastructures, véhicules,...) pour étendre son service au maximum d'habitants/Création de nouveau véhicule financier permettant à la STIB d'investir dans des projets de plus grande envergure	Transport	Transport public	Energie-général
93	Etendre les sites propres des transports en commun (augmente la vitesse commerciale et la capacité du réseau avec le même nombre de véhicules)	Transport	Transport public	Energie-général
94	Développer l'offre de transport intra-urbain hors STIB (ouverture de nouvelles gares RER)	Transport	Transport public	Energie-général
95	Renforcer les plans de déplacement : - Renforcer les plans de déplacement entreprise - Redynamiser les plans de déplacement « écoles » - Mettre en œuvre les plans de déplacement d'activités (grands évènements) - Renforcer les PDE publiques (rôle d'exemple)	Transport	Transport public et modes doux	Carburants (transports)
96	Favoriser le télétravail	Transport	Transports privé et public	Energie-général

9.5 Annexe 5 : Aperçu des organismes ayant une mission leur permettant de contribuer à un fonds d'investissement régional.

Organisme identifié	Extrait de la mission ou des activités de l'organisme	Implication potentielle dans la création d'un Fonds d'investissement régional
Société de Développement pour la RBC (SDRB)	La SDRB [...] a pour vocation de soutenir le développement économique et l'emploi de la RBC. Ses activités se concentrent principalement sur des infrastructures d'accueil pour entreprises notamment des parcs industriels et scientifiques et des bâtiments pour entreprises. [...] construit en outre des habitations pour particuliers dans le cadre de projets de rénovation urbaine ¹⁸⁰ .	<ul style="list-style-type: none"> • Elargissement du focus des investissements de la SDRB vers : <ul style="list-style-type: none"> • Le rachat et/ou la rénovation de bâtiments existants (résidentiels et tertiaires) pour les transformer en bâtiments à haute performance énergétique. • La transformation de surfaces tertiaires excédentaires présentant des performances énergétiques médiocres en logements à haute performance énergétique
Société du Logement de la RBC (SLRB)	[...] Outre un soutien aux sociétés immobilières de service public, la SLRB achète également des terrains et immeubles pour y construire des habitations sociales. La SLRB étudie les problèmes relatifs au logement de manière à garantir la salubrité, [...], l'hygiène et l'équipement des habitations sociales. La SLRB mène des recherches en vue de réduire le coût de revient de la construction de logements sociaux et d'en améliorer la qualité [...]. La SLRB octroie des prêts pour l'aménagement et l'embellissement d'habitations sociales. La SLRB met des réserves de terrain à la disposition de sociétés immobilières sociales en vue de la construction d'habitations sociales. La SLRB construit et rénove également des logements sociaux, dans la mesure où l'offre des sociétés agréées ne suffit pas. Elle peut, en outre, vendre et louer des habitations sociales ¹⁸¹ .	<ul style="list-style-type: none"> • Elargissement de la mission de la SLRB vers : <ul style="list-style-type: none"> • La performance énergétique des logements sociaux (à intégrer dans les études et investissements liés à la qualité et la salubrité des logements, la construction de nouveaux logements)

¹⁸⁰ <http://www.sdrb.irisnet.be/bruxelles/mainf.asp>

¹⁸¹ <http://www.slrbs.irisnet.be/>

Fonds du Logement de la RBC	Le Fonds est une société coopérative bénéficiant du soutien de la RBC. A côté de crédits hypothécaire à taux attractifs, il accorde des crédits allant jusqu'à 25.000 euros moyennant un taux d'intérêt fixe de 0% l'an afin de financer des travaux permettant d'améliorer la performance énergétique de votre habitation. Ces travaux incluent le chauffage, l'eau chaude, le refroidissement, la ventilation et l'éclairage et ce par diverses techniques (isolation, techniques à hauts rendements, autoproduction d'énergie) ¹⁸²	<ul style="list-style-type: none"> • Elargissement de la mission, du public-cible et des fonds alloués au Fonds du logement pour les prêts verts, par exemple à travers: • Augmentation du plafond de revenus maximum (éventuellement avec taux variables en fonction des revenus candidats) • Elargissement aux propriétaires louant leur bien via une agence immobilière sociale,... • Elargissement aux (petites) co-propriétés • Elargissement à d'autres types d'investissements (énergie renouvelables, cogénération, pompe-à-chaleur, etc.).
Bruxelles Environnement (IBGE)	<p>Prêt vert Social (avec Crédal): Un prêt énergie à taux zéro. L'intervention de la Région de Bruxelles-Capitale permet de couvrir non seulement la charge d'intérêt liée à ce prêt énergie mais aussi les coûts liés à l'accompagnement personnalisé des demandeurs et les risques de non recouvrement des sommes prêtées.</p> <p>Primes énergie (Etudes et audits, Isolation et ventilation, Chauffage performant, Energies renouvelables, Investissements énergétiquement performants)¹⁸³</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Elargissement du public-cible et des fonds alloués au Prêt vert social • Augmentation du plafond de revenus maximum (éventuellement avec taux variables en fonction des revenus candidats) • Elargissement aux propriétaires louant leur bien via une agence immobilière sociale,... • Elargissement aux (petites) co-propriétés • Elargissement à d'autres types d'investissements (énergie renouvelables, cogénération, pompe-à-chaleur, etc.).
L'Agence Bruxelloise de l'Energie (ABEA)	L'ABEA guide les Bruxellois dans la maîtrise de leur consommation d'énergie par une utilisation rationnelle de l'énergie et l'utilisation des énergies renouvelables dans leur habitation. A cette fin, elle organise des campagnes et des séances d'information ¹⁸⁴ .	<ul style="list-style-type: none"> • Aide à l'identification du potentiel d'économie énergétique pour les bâtiments et mesures à appliquer • Identification des besoins d'investissements pour le parc de bâtiments résidentiels

¹⁸² <http://www.fondsdulogement.be/fr/pret-energie>

¹⁸³ <http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/Particuliers/Niveau2.aspx?id=70&langtype=2060>.

¹⁸⁴ http://bruxelles.irisnet.be/a-propos-de-la-region/les-organismes-regionaux/agence-bruxelloise-de-lenergie-abea?set_language=fr.

9.6 Annexe 6 : Bibliographie¹⁸⁵

9.6.1 Littérature

AIE (2011). World Energy Outlook. Agence Internationale de l’Energie. ISBN 978-92-64-12413-4, p. 696, Paris.

AIE (2012). IEA Response System for Oil Supply Emergencies. p.20, Paris.

Arthus P., d’Autume A., Chalmin P., Chevalier J.-M. (2010). Les effets d’un prix du pétrole élevé et volatil. Conseil d’Analyse Economique – Premier Ministre. ISBN : 978-2-11-008213-8, p. 256, Paris.

Auverlot D., Teillant A., Rech O. (2012). Vers des prix du pétrole durablement élevés et de plus en plus volatils Centre d’Analyse Stratégique, la note d’analyse Développement durable, n° 280 Septembre 2012, Paris.

Bazet-Simoni C., Obsomer P., Quadu F., Rousseaux V., Servais M., Zeimes T., Bréchet T. (2010). Anticipation des effets du pic pétrolier sur le territoire

Breyer C., Görig M., Gerlach A.-K., Schmid J. (2011). Economics of Hybrid PV-Fossil Power Plants, Proc. Of the 26th European PV Solar Energy Conference, 5-9 Sept. 2011, Hamburg.

Brocorens P., Evaluation de la disponibilité de ressources énergétiques et Commentaires sur le projet d’étude sur les perspectives d’approvisionnement en électricité 2008-2017.

Bruxelles Environnement (2002). Plan d’amélioration structurelle de la qualité de l’air et de lutte contre le réchauffement climatique 2002-2010.

Bruxelles Environnement (2009-2012). Bilans énergétiques de la Région de Bruxelles-Capitale de 2007 à 2010). Réalisés à la demande de l’IBGE dans le cadre d’une convention avec l’Institut de Conseil et d’Etudes en Développement Durable, Namur.

Bruxelles Environnement (2010). Vers une Région Bruxelloise sobre en carbone à l’horizon 2025. Pacte des Maires. p.45, Bruxelles.

Bruxelles-Mobilité (2011). IRIS 2 : Plan de mobilité – Région de Bruxelles-Capitale. p. 146, Bruxelles.

BTC (2010). Peak Oil, Security policy implications of scarce resources, Armed Forces, Capabilities and Technologies in the 21st Century, Environmental Dimensions of Security, Bundeswehr Transformation Centre, Novembre 2010.

Bureau Fédéral du Plan (2011). Perspectives de population 2010-2060. p.26.

Clerc M. et Marcus V. (2009), « Elasticités-prix des consommations énergétiques des ménages », Document de travail, Direction des Etudes et Synthèses Economiques - INSEE, G 2009/08.

Dubois, O. et Halleux, J-M, (2003), « Marchés immobiliers résidentiels et étalement urbain contraint. L’accessibilité au logement au sein des communes wallonnes de la région métropolitaine bruxelloise », Belgeo, Bruxelles, pp. 307- 308.

Economidou M., Atanasiu B., Despret C., Maio J., Nolte I., Rapf O. (2011). Europe’s buildings under the microscope Buildings Performance Institute Europe (BPIE), p. 132, Bruxelles.

¹⁸⁵ Cette bibliographie reprend les sources principales utilisées lors de la réalisation du projet. La liste de références n’est cependant pas exhaustive.

EFIC (2011). World Risk Developments – October 2011, Australian Government Export, Finance and Insurance Corporation (EFIC).

Gardes F., (2010), « Conséquences des évolutions de prix et de leur volatilité sur la demande de carburants », Séminaire du Crem, Université « e » Caen, lundi 8 novembre 2010.

Geoffard, P-Y., (2000), « Dépenses de santé : l'hypothèse d' « aléa moral » », Economie et Prévision, n°142 2000-1.

Hamilton J.D. (2009), « Oil Prices and the Economic Downturn », testimony before the « Joint Economic Committee of the United States Congress », May 20, 2009; James D. Hamilton, « Causes and Consequences of the Oil Shock of 2007-08 », Brookings Papers on Economic Activity, Spring 2009: 215-259.

Hanlon, P and McCartney, G., (2008), "Peak oil: Will it be public health's greatest challenge", Public Health, 122, pp 647—652.

Hirsch R., Bezdek R., Wendling R. (2005). Peaking of world oil production: impacts, mitigation & risk management. U.S. Dept. of Defense; Bamberger Y., Rogeaux B. (2007). Quelles solutions des industriels peuvent-ils apporter aux problèmes énergétiques?, Revue de l'énergie, 575, janv.-févr. 2007;

Hopkins R. (2008). Manuel de transition de la dépendance au pétrole à la résilience locale, Écosociété, Montréal.

Huybrechs, F., Meyer, S. et et Vranken, J., (2011), « La précarité énergétique en Belgique », Rapport final.

IBSA (2010). Projections démographiques 2010-2020. Les cahiers de l'IBSA.

ICLEI (2011). Financing the Resilient City: A demand driven approach to development, disaster risk reduction and climate adaptation - An ICLEI White Paper, ICLEI Global Report". p.48, Freiburg.

INSEE (2006). Enquête « Budget de famille 2006 ».

ITPOES (2010). The Oil Crunch, A wake-up call for the UK economy, Second report of the UK Industry Taskforce on Peak Oil & Energy Security (ITPOES), 2010, <http://peakoiltaskforce.net/download-the-report/2010-peak-oil-report/>

Lazarus M., Erickson P., Chandler C., Daudon M., Donegan S., Gallivan F. Ang-Olson J. (2011). Getting to Zero : A Pathway to a Carbon Neutral Seattle – Final Report. City of Seattle Office of Sustainability and Environment (OSE) p. 121, Seattle.

Litman T. (2011). Transportation elasticities – How prices and other factors affect travel behaviour. Victoria Transport Policy Institute. p.76, Victoria.

Masset J.-M. (2010). Pétrole, gaz, pic ou plateau ? Dossier BRGM, <http://aspofrance.viabloga.com/files/peakOilBrgm.pdf>

Mathieu Y (2006). Quelles réserves de pétrole et de gaz? Conférence AFTP-CFE-IFP 11 mai 2006.

Mauriaud P. (2011). Total's view on future oil production, 9ème Annual ASPO Conference, Brussels, 27-29 avril 2011.

Meyer, S., (2011), « Comparaison des procédures de défaut de paiement gaz/électricité entre les trois Régions pour les particuliers » dans Défendre nos droits sur les marchés du gaz et de l'électricité », Points de repère, n°39, Décembre 2011.

- Murray J., King D. (2012). Oil's tipping point has passed. *Nature*, Vol. 481, 433-435.
- Nazlioglu, S. (2011). "World oil and agricultural commodity prices : Evidence from nonlinear causality", *Energy Policy*, 39.
- Osborn S. (2011). Building a positive future for Bristol after Peak Oil. Bristol City Council, Green Momentum Group, p.106, Bristol.
- Pavel, C. and d'Artis, K. (2011). "Food, energy and environment: Is bioenergy the missing link?", *Food Policy*, 36 (2011).
- Quinet A. (2009) La valeur tutélaire du carbone. La documentation française.
- Renders N., Duerinck J., Altdorfer F., Baillot Y. (2011). Potentiel de réduction des émissions du secteur du chauffage à l'horizon 2030. VITO et Econotec Consultants pour SPF Santé Publique, Sécurité de la Chaîne Alimentaire et Environnement.
- Sankey P., Clark D. T., Micheloto S. (2010). The End of the Oil Age, 2011 and beyond: a reality check, 22 December 2010.
- Shell (2008). Shell energy scenarios to 2050. 4ème édition. La Haie, Pays-Bas, p. 52.
- Statbel (1990-2010). Enquêtes sur le budget des ménages (EBM). SPF Economie.
- ULB- IGEAT et Observatoire de la santé et du social, (2010), « Fiches communales d'analyse des statistiques locales en Région bruxelloise », Edition 2/2010, p. 19.
- Van Hamme G., Wertz I. et Biot, V. (2011). La croissance économique sans le progrès social : l'état des lieux à Bruxelles », *Brussels Studies*, Numéro 48, 28 Mars 2011, www.brusselsstudies.be.
- Vandermotten C., Leclercq E., Cassiers T. et Wayens B., (2009). États généraux de Bruxelles. L'économie bruxelloise. *Brussels Studies*, Note de synthèse n°7.
- Walker, B., Holling, C. S., Carpenter S. R. and Kinzig, A., (2004). "Resilience, Adaptability and Transformability in Social-ecological Systems", *Ecology and Society* 9(2): 5. <http://www.ecologyandsociety.org/vol9/iss2/art5>.
- Wingert J.-L. (2011). Scenarios for peak oil faced with the global systemic crisis, 9ème Annual ASPO Conference, Brussels, 27-29 april 2011, http://aspofrance.viabloga.com/files/JLW_ASPO2011.pdf.

9.6.2 Références en ligne

- ASPO International. www.peakoil.net
- STIB – Chiffres et statistiques 2011 ; Rapport Annuel 2011 ; Rapport Financier 2011. www.stib.be
- Commission de Régulation de l'Electricité et du Gaz. www.creg.be
- Commission de Régulation pour l'Energie en Région de Bruxelles-Capitale – Brugel. www.brugel.be
- Fedesco. <http://www.fedesco.be>
- Fonds de Réduction du Coût global de l'Energie. www.frce.be
- Groupements d'achat Energie et Ressources. www.grach.be
- Samen Sterker. www.samensterker.be
- FAO. <http://www.fao.org>
- OCDE. www.oecd.org