
Opportunité du comptage intelligent en Région de Bruxelles-Capitale

Rapport final

Février 2012



Table des matières

INTRODUCTION	5
SYNTHÈSE DES ASPECTS ÉCONOMIQUES ET SOCIAUX	5
SYNTHÈSE DES ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX.....	7
SYNTHÈSE DE L'ANALYSE COÛTS/BÉNÉFICES	8
CONCLUSIONS	11
I.1 DES COMPTEURS INTELLIGENTS DANS QUEL CONTEXTE ?	13
I.2 DES COMPTEURS INTELLIGENTS POUR FAIRE QUOI ?.....	14
I.3 DES COMPTEURS INTELLIGENTS POUR QUI ?.....	14
II.1 ACCÈS À L'ÉNERGIE	15
II.1.1 <i>Identification des profils sociaux et de consommation des clients finals en Région de Bruxelles-Capitale.....</i>	15
II.1.1.1 Répartition de la population	16
II.1.1.2 Revenus et sources de revenus.....	20
II.1.1.3 Revenu minimum et de remplacement	24
II.1.1.4 Bénéficiaires d'intervention.....	26
II.1.1.5 Migration de la population	29
II.1.1.6 Cadre urbanistique.....	34
II.1.1.7 Infrastructure.....	36
II.1.2 <i>Impact de l'introduction du comptage intelligent sur le consommateur final</i>	38
II.1.2.1 Scénarios de déploiement et fonctionnalités	38
II.1.2.2 Évolution de la gamme d'offres proposées par les fournisseurs	39
II.1.2.2.1 Évolution à court et moyen termes.....	39
II.1.2.2.2 Évolution à long terme	57
II.1.2.3 Consommateurs en situation de précarité	67
II.2 IMPACT SUR LE MARCHÉ DE L'EMPLOI	68
II.2.1 <i>Caractéristiques du marché de l'emploi en Région de Bruxelles-Capitale.....</i>	68
II.2.1.1 Analyse structurelle	68
II.2.1.2 Effets directs et indirects	70
II.2.1.2.1 Effets directs.....	70
II.2.1.2.2 Effets indirects.....	71
III.1 INSTALLATION/REPLACEMENT DES COMPTEURS	75
III.1.1 <i>Évolution du nombre de compteurs au cours des trois dernières années</i>	75
III.1.1.1 Marché du gaz.....	75
III.1.1.2 Marché de l'électricité	75
III.1.2 <i>Évolution du nombre d'ouvertures et de fermetures de compteurs au cours des deux dernières années</i>	76
III.1.3 <i>Évolution du type de compteurs au cours des trois dernières années.....</i>	77
III.1.3.1 Marché du gaz.....	77
III.1.3.2 Marché de l'électricité	78

III.1.4	<i>Évolution du type de relevé au cours des trois dernières années</i>	79
III.1.4.1	Marché du gaz	79
III.1.4.2	Marché de l'électricité	79
III.1.5	<i>Durée de vie des compteurs</i>	80
III.1.6	<i>Directive 2002/96/CE relative aux DEEE et le système Recupel</i>	82
III.1.6.1	Compteurs actuels	82
III.1.6.2	Compteurs intelligents	83
III.2	BILAN ÉNERGÉTIQUE	84
III.2.1	<i>Note méthodologique préliminaire</i>	84
III.2.2	<i>Point de vue du consommateur final</i>	85
III.2.2.1	Consommation propre du compteur intelligent	85
III.2.2.2	Réduction de la consommation liée à l'introduction du compteur intelligent.....	85
III.2.2.2.1	Électricité	87
III.2.2.2.2	Gaz	88
III.2.2.3	Réduction de l'impact environnemental du consommateur.....	91
III.2.3	<i>Autres réductions de l'impact environnemental</i>	94
III.2.3.1	Économies liées au relevé des compteurs	94
III.3	IMPACT SANITAIRE	98
III.3.1	<i>Contexte</i>	98
III.3.2	<i>Impact des communications du compteur intelligent sur la santé : rayonnement électromagnétique</i>	98
III.3.3	<i>Réglementation</i>	100
III.3.3.1	Normes pour antennes émettrices	100
III.3.3.2	Appareils électroniques servant à la communication	100
IV.1	INTRODUCTION	103
IV.1.1	<i>Champ d'analyse</i>	103
IV.1.2	<i>Identification des critères</i>	103
IV.1.3	<i>Classification des critères</i>	104
IV.2	MÉTHODOLOGIE	108
IV.2.1	<i>Critères quantifiables</i>	108
IV.2.1.1	Paramètres influençant la facture finale.....	109
IV.2.1.1.1	Constantes/Variables.....	109
IV.2.1.2	Frais d'installation (C1).....	111
IV.2.1.3	Aspects liés à la rentabilité.....	112
IV.2.1.3.1	Renforcement des charges administratives relatives à la gestion et à la maintenance du volet IT (C2)	112
IV.2.1.3.2	Surcoût du compteur et durée plus réduite d'amortissement (C3).....	113
IV.2.1.3.3	Transmission des données et consommation des compteurs/outils de transmission (C4)	116
IV.2.1.3.4	Maintenance et remplacement des compteurs et de l'infrastructure de communication (C5).....	117
IV.2.1.3.5	Pertes commerciales (B1)	119
IV.2.1.3.6	Facturation (B2)	121
IV.2.1.3.7	Aspects administratifs liés à la relève (B3).....	122
IV.2.1.3.8	Fiabilisation des fournitures (B4)	123
IV.2.1.4	Aspects commerciaux	125
IV.2.1.4.1	Call center (B5)	125
IV.2.1.5	Économies d'énergie	126

IV.2.1.5.1	Économies d'énergie dues à l'introduction des compteurs intelligents (B6).....	126
IV.2.1.5.2	Économies liées à l'automatisation de la relève (B7)	134
IV.2.1.5.3	Pertes techniques (B8).....	136
IV.2.1.6	Résultats.....	137
IV.2.1.6.1	Cash flows (CF).....	137
IV.2.1.6.2	Analyses de sensibilité	137
IV.2.1.6.3	Présentation des résultats	138
IV.2.1.6.4	Analyse des résultats	138
IV.2.2	<i>Critères non quantifiables</i>	147
IV.2.2.1	Aspects liés à la rentabilité.....	147
IV.2.2.2	Aspects commerciaux	148
IV.2.2.2.1	Politique de prépaiement	148
IV.2.2.2.2	Temps de connexion/déconnexion.....	150
IV.2.2.2.3	Contraintes d'accessibilité	151
IV.2.2.2.4	Sélection des fournisseurs	151
IV.2.2.2.5	Vié privée.....	152
IV.2.2.3	Économies d'énergie	153
IV.2.2.3.1	Demand Side Management	153
IV.2.2.3.2	Intégration de la domotique.....	157
IV.3	CONCLUSION	159
IV.3.1	<i>Critères quantifiés</i>	159
IV.3.1.1	Aspects favorables	159
IV.3.1.2	Aspects défavorables	160
IV.3.1.3	Résultat global et sensibilité aux conditions de financement	161
IV.3.2	<i>Critères non quantifiables</i>	162
IV.3.2.1	Aspects favorables à court terme.....	162
IV.3.2.2	Aspects éventuellement favorables à long terme.....	162
IV.3.2.3	Aspects défavorables ou négligeables.....	162
V.1	LISTE DES PRINCIPALES RÉFÉRENCES UTILISÉES (NON EXHAUSTIVE)	163
V.2	PRINCIPAUX SITES WEB	165
VI.1	IMPACT FINANCIER DES PAIEMENTS PROVISIONNELS	167
VI.2	IMPACT D'UN RENFORCEMENT DE SENSIBILITÉ TARIFAIRE	171
VI.3	SENSIBILITÉ DE LA PLAGE JOUR/NUIT DANS LE CAS DU TARIF BI-HORAIRE	174
VI.4	LISTES DES VARIABLES.....	176
VI.5	COMPARAISON DES VARIABLES.....	176

EXECUTIVE SUMMARY

Introduction

L'étude dont les résultats sont résumés à la suite répond au Cahier des Charges émis par l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE) le 11/04/2011. Elle s'inscrit dans le contexte de l'évaluation globale des impacts générés par un déploiement massif de compteurs intelligents en accord avec les dispositions de la directive 2009/72/CE¹.

En conformité avec le Cahier des Charges, les analyses conduites par le cabinet de conseil PwC prolongent les travaux déjà entrepris, en Belgique et dans la Région de Bruxelles-Capitale plus particulièrement, sur le comptage intelligent². Elles portent exclusivement sur le segment de la clientèle résidentielle.

Les trois thèmes analysés sont respectivement :

1. Les aspects sociaux ;
2. Les aspects environnementaux ;
3. L'analyse coûts-bénéfices.

Les principales conclusions sont résumées à la suite.

Synthèse des aspects économiques et sociaux

Le but de l'étude est d'apporter une réponse aux questions suivantes :

- ***Dans quelle mesure la population bruxelloise est-elle hétérogène ?***

Malgré son taux d'urbanisation élevé, la Région de Bruxelles-Capitale est cependant caractérisée par une hétérogénéité assez importante de sa population. Celle-ci touche à la fois par la répartition du revenu moyen par habitant, la structure familiale et, notamment, l'importance relative de personnes isolées (de 40 à 60 % selon les communes) et de familles monoparentales (de 25 % à 35 %), ou les contraintes d'accès aux programmes sociaux (de 5 % à 15 %).

L'introduction des nouvelles technologies de comptage devrait, toutes autres choses égales, s'accompagner de distorsions économiques et sociales. Celles-ci résulteraient pour l'essentiel de la re-répartition des charges fixes et variables occasionnées par la mise en place des compteurs intelligents ainsi que par la possibilité de valorisation des services joints (comme ceux résultant d'une tarification plus sélective). Même si la structure tarifaire actuelle est largement proportionnelle aux volumes consommés, les compteurs intelligents bénéficieront surtout aux clients dont les niveaux de consommation sont élevés. En revanche, la situation s'inverse pour les clients faibles consommateurs.

¹ Directive 2009/72/CE du Parlement Européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant les règles communes pour le marché intérieur de l'électricité et abrogeant la directive 2003/54/CE.

² Voir à ce sujet les rapports rédigés par BCG pour le compte de Sibelga et par Capgemini pour le compte de Brugel.

- ***La dimension urbaine bruxelloise peut-elle avoir des répercussions sur l'utilisation des compteurs intelligents ?***

Le degré d'urbanisation de la Région de Bruxelles-Capitale réduit l'avantage qui peut être tiré des compteurs intelligents. Ceci pour deux raisons principales. En effet : la compacité du réseau i) limite les économies réalisables par l'automatisation de la relève et les interventions sur site, et elle ii) limite les pertes techniques et risques de fraudes (sur les compteurs électriques en particulier). Le premier point est encore renforcé par le fait que 52 % de l'habitat de la Région de Bruxelles-Capitale correspondent à des blocs d'appartements pour lesquels la relève s'accompagne d'une synergie importante (relevés multiples dans un même bâtiment).

- ***Quelle est l'importance relative des groupes sociaux qui seront touchés ?***

Hormis l'impact possible déjà décrit sur la clientèle, la perte d'emplois est un des éléments négatifs à porter au débit des compteurs intelligents. Ce dernier touche les secteurs de la relève et dans une moindre mesure la maintenance, du moins si cette dernière peut être assurée à distance. Il en va également de même pour l'administration commerciale.

Les emplois créés directement et indirectement portent en revanche sur le segment de la gestion du réseau (on line) et sur le développement et la maintenance des progiciels de gestion des données. On estime que pour un emploi créé, un demi voire un emploi indirect serait également créé. En raison de l'exiguïté géographique de la Région de Bruxelles-Capitale, la plupart de ces emplois ne seront pas portés par des entreprises locales. Quoique ces chiffres soient difficiles à cerner, il n'est par ailleurs pas exclu qu'on assiste à un accroissement de la demande adressée au « call center » en raison de la sensibilisation du public et du renforcement de sa vigilance.

Autre élément important, les soldes des emplois créés et détruits ne peut être compensé puisque les emplois en question ne correspondent pas en niveau de compétence.

Ce point sera analysé plus en détail dans l'analyse coûts/bénéfices (section IV).

- ***Quelle est l'ampleur relative des flux migratoires ?***

Au terme de l'année 2007, 106 000 personnes ont changé de domicile à l'intérieur de la Région de Bruxelles-Capitale. À ceci s'ajoutent quelque 56 000 migrations hors Région. Ce chiffre est important en regard de la population totale (1 089 538 habitants, soit 14,4 %). Par ailleurs, le solde migratoire externe a permis de compenser un solde migratoire interne globalement négatif au cours des deux dernières décennies (1988-2007). La grande mobilité de la population constitue un élément favorable à l'installation des compteurs intelligents puisqu'elle conduit à valoriser une des fonctionnalités importantes de ces derniers : le relevé d'index à distance et les opérations d'ouverture³ et de fermeture des compteurs. Une réduction possible des frais d'ouverture/fermeture et des complications relatives à la saisie des indexes serait en principe particulièrement favorable à la clientèle défavorisée, surtout si elle est plus mobile.

- ***Quelles sont les ressources disponibles en matière de télécommunication ?***

Toutes autres choses égales, les ressources actuelles en matière de télécommunication devraient faciliter l'accès aux compteurs intelligents. En effet, 72 % des ménages disposent d'une ligne fixe⁴.

³ Dans la mesure du moins où ces dernières peuvent être faites librement sans contrainte de sécurité, condition qui n'est pas actuellement remplie pour les compteurs à gaz.

⁴ Données 2006.

En outre, 69 % des ménages disposent déjà d'une connexion Internet⁵ (même si ce chiffre reste en deçà des taux observés dans la partie flamande, souvent proches de 80 %). En revanche, l'installation des compteurs dans les immeubles à appartements pose problème dans la mesure où i) il est techniquement difficile d'installer un écran d'affichage puisque le compteur est éloigné des locaux d'habitation et ii) le couplage des compteurs gaz et électricité installés dans des locaux communs différents est onéreux.

Synthèse des aspects environnementaux

- ***Le compteur intelligent permet-il au consommateur final de réduire sa consommation ?***

Du point de vue du consommateur final, il importe de mettre en balance (i) la consommation du compteur intelligent lui-même et, (ii) la réduction de la consommation qu'on peut attribuer à la présence dudit compteur.

La consommation propre du compteur intelligent est très faible et se situe sur base annuelle entre 8,79 kWh et 26,28 kWh par système de comptage intelligent (puissance propre entre 1 W et 3 W). La consommation additionnelle du système de communication pour les données de comptage reste donc marginale.

Le potentiel de réduction de la consommation par l'introduction de compteurs intelligents est limité et sa pérennité incertaine. Ceci s'explique par le fait que le compteur intelligent ne réduit pas directement la consommation énergétique, mais se limite à inciter le consommateur à changer son comportement.

- ***Les compteurs intelligents sont-ils plus globalement porteurs d'économies d'énergie primaire et d'une réduction des gaz à effet de serre ?***

Bien que les compteurs mono-horaires soient encore majoritairement utilisés, de plus en plus de personnes optent pour le compteur bi-horaire. L'introduction massive de compteurs intelligents stimulerait, à minima, la généralisation de la tarification bi-horaire aux ménages ne disposant aujourd'hui que de contrats d'approvisionnement à tarifs simples. En revanche, l'intérêt serait limité, voire négligeable pour ceux utilisant déjà des compteurs classiques bi-horaires.

Comme les économies d'énergie sont limitées, il en va de même des perspectives de réduction de gaz à effet de serre (GES). Un ménage moyen réduirait de 81 kg à 488 kg sa production de CO_{2eq} en cas d'utilisation de compteur intelligent. S'il est néanmoins possible de déplacer la consommation de périodes de pointe alimentées notamment par des centrales à combustibles fossiles peu performantes vers des périodes où la demande est couverte par une production de base moins émettrice de gaz à effet de serre comme le nucléaire ou le renouvelable. Dans ce cas, une réduction de la charge environnementale peut intervenir suite à un changement de combustible, et ceci même en dehors de toute réduction de la consommation absolue.

- ***Quel est l'impact environnemental de l'installation/remplacement des compteurs ?***

Les compteurs intelligents permettent d'éviter (une partie) des déplacements en voiture (de l'ordre de 850 000 km/an en 2010 pour la Région de Bruxelles-Capitale) liés aux compteurs classiques en

⁵ Données 2001.

évitant le relevé des compteurs, l'ouverture et la fermeture de compteurs et l'installation, l'enlèvement des limiteurs de puissance. Outre l'économie de combustible primaire, ceci contribue notamment à une amélioration de la qualité de l'air local et à la réduction de gaz à effet de serre. L'impact est cependant marginal d'un point de vue environnemental en raison de la fréquence plus élevée des interventions techniques (contrôle, réparation, etc.) et des remplacements de compteurs intelligents (en cas de défaut ou du fait de leur durée de vie inférieure à celle des compteurs électromécaniques classiques).

L'impact environnemental des compteurs en fin de vie reste tributaire de la méthode de gestion des déchets utilisée. Les compteurs sont susceptibles de tomber (au moins en partie) dans le champ d'application de la Directive 2002/96/CE⁶ qui vise notamment la prévention, la réutilisation, le recyclage ou les autres formes de valorisation de déchets d'équipements électriques et électroniques. En l'absence de données précises pour déterminer l'impact environnemental, le cadre légal établi par la DEEE semble offrir des garanties pour un traitement des déchets respectueux de l'environnement.

- ***Les rayonnements électromagnétiques engendrés par la communication du compteur intelligent ont-ils un impact négatif important sur la santé ?***

Eu égard aux effets potentiels sur la santé, les normes applicables aux antennes émettrices et appareils électroniques servant à la communication en Région bruxelloise se fondent notamment sur les recommandations des experts de *l'International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection* et du Conseil Supérieur de la Santé (CSS). Elles prennent en compte une marge de sécurité importante afin de couvrir des incertitudes résiduelles. Dans l'état actuel des connaissances, l'exploitation d'un parc de compteurs intelligents ne semble pas constituer un risque important pour la santé.

Toutefois, partant du principe de précaution, il sera utile d'appliquer des pratiques qui peuvent réduire l'exposition aux ondes électromagnétiques et/ou leurs effets, notamment en ce qui concerne (i) la localisation de l'installation (éloigner la source des ondes électromagnétiques), (ii) la fréquence et la durée d'exposition (limiter en fonction des besoins réels) ainsi que (iii) le volume des données communiquées (limiter en fonction des besoins réels).

Synthèse de l'analyse coûts/bénéfices

L'analyse coûts-bénéfices distingue les évaluations selon qu'elles reposent sur des critères quantifiables ou non.

- ***Quels résultats quantifiables peut-on attendre du changement technologique ?***

L'analyse repose sur un modèle d'évaluation actuariel qui examine, critère par critère, la valeur actuelle nette d'un échéancier de cash flows couvrant une période de 20 ans.

Les cash flows prennent en compte le point de vue des consommateurs finals et non celui des intermédiaires, en conformité avec l'objet de l'étude.

L'hypothèse de base est qu'on procède au redéploiement complet des compteurs gaz et électricité de SIBELGA à l'année de l'investissement. Toutes les analyses reposent sur des variables nominales, donc inflatées.

⁶ Directive 2002/96/CE du Parlement Européen et du Conseil du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE).

Du côté des *impacts favorables*, les résultats obtenus permettent d'identifier les critères suivants. Ils sont présentés par ordre d'impact décroissant dans le **Tableau 1**.

Critères favorables	Valeur 2012 (en €)
Économies liées à l'automatisation de la relève	80 143 267
Économies d'énergie dues à l'introduction des compteurs intelligents	61 401 019
Call center	12 904 472
Aspects administratifs liés à la relève	9 948 096
Facturation	9 166 047
Pertes commerciales	4 712 934
Pertes techniques	4 613 206
Fiabilisation des fournitures	8,85

Tableau 1

Les critères pour lesquels on observe des *impacts défavorables* sont détaillés à la suite (**Tableau 2**).

Critères défavorables	Valeur 2012 (en €)
Surcoût du compteur et durée plus réduite d'amortissement	(172 755 400)
Frais d'installation des compteurs et des modules de communication	(30 328 345)
Maintenance et remplacement des compteurs installés	(23 959 635)
Renforcement des charges administratives relatives à la gestion et à la maintenance du volet IT	(16 414 362)
Transmission des données et consommation des compteurs/outils de transmission	(9 969 747)

Tableau 2

Le solde est négatif puisqu'il s'établit à une valeur actuelle nette négative de **(70 538 436,93 €)** (valeur 2012). Il s'agit donc d'un surcoût pour le consommateur final. Il est évalué à 138,82 € par ménage pour la période étudiée (20 ans).

Ces résultats sont obtenus pour un coût du capital de 5,89 % par an. Les conditions d'accès au financement varient cependant de façon considérable selon la situation économique du ménage. Il peut s'agir dans les cas les plus sélectifs de crédits de découverts pour la clientèle défavorisée (taux débiteur) ou de coûts d'opportunité créditeurs dans les segments aisés (taux créditeur). La plage de sensibilité correspondante est décrite à la **Figure 1**.

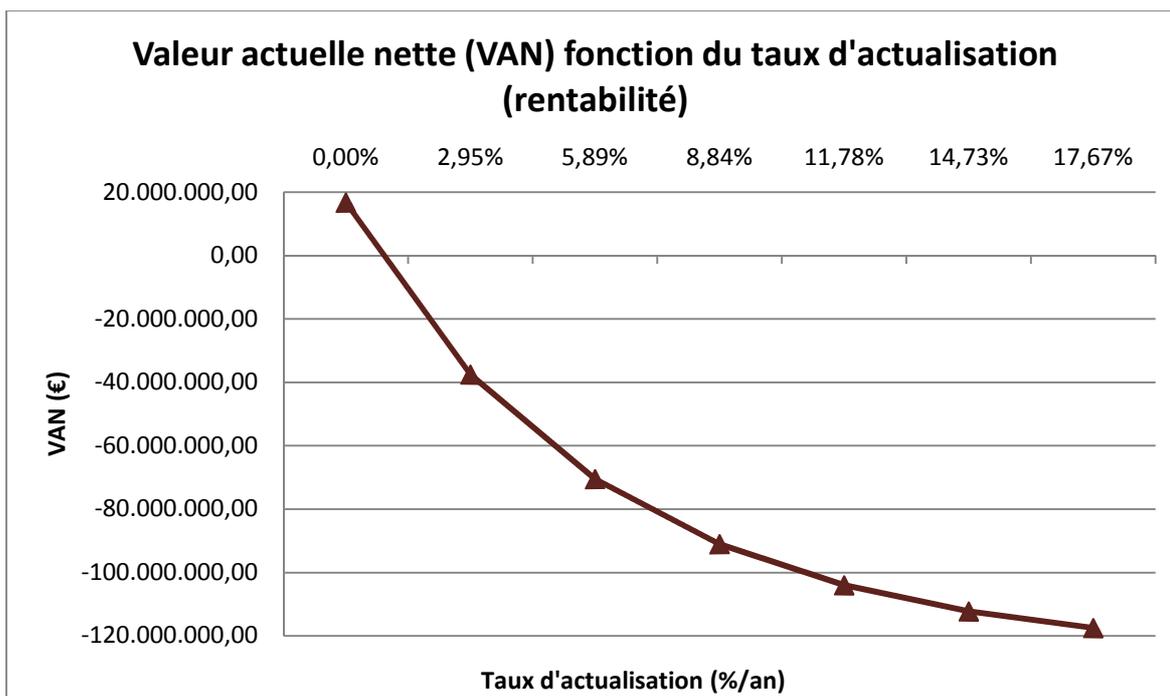


Figure 1

Les taux d'intérêt nominaux seront plus élevés dans le premier cas (clients défavorisés) que dans le second (clientèle aisée).

• **Quels résultats non quantifiables complètent les analyses précédentes ?**

Trois perspectives sont envisagées :

Critères favorables à court terme

1. *Temps de connexion/déconnexion* : la réduction du temps nécessaire aux opérations de déménagement et les charges administratives correspondantes comme le relevé des index et son traitement sont perçus comme des avantages pour la clientèle finale.
2. *Accessibilité* : la suppression des contraintes d'accessibilité des locaux pour la relève, les opérations d'ouverture/fermeture ainsi que pour une partie des opérations de maintenance offre un des avantages les plus importants pour la clientèle finale. Cet avantage est cependant limité dans le cas du gaz puisque, pour des raisons de sécurité, la réouverture d'un compteur nécessite la présence d'un agent sur place.

Critères plutôt favorables et/ou spéculatifs à long terme

1. *Sélection des fournisseurs* : la mobilisation de services interactifs de ce type ne constitue pour l'instant qu'une possibilité d'évolution qui demande encore à être précisée et validée. Les avantages qui pourraient être tirés ne concernent que le moyen/long terme et visent par priorité les gros consommateurs.
2. *Demand Side Management (DSM)* : la valorisation des économies d'énergie par les compteurs intelligents repose sur plusieurs conditions préalables dont la réalisation n'est pas nécessairement assurée. La prudence s'impose donc d'autant que la pérennité des effets comportementaux n'est pas vérifiable.

Critères défavorables ou non pris en considération

1. *Prépaiement des factures énergétiques* : si certains avantages offerts à la clientèle finale par les compteurs intelligents sont réels en matière de tarification plus flexible, la balance est défavorable en regard des contraintes et des limitations qui accompagnent la politique actuelle d'étalement des paiements par le biais d'un système provisionnel.
2. *Intégration de la domotique* : si un impact favorable peut être envisagé à long terme, les contraintes techniques et économiques limiteront à plus court terme les retombées éventuelles qui pourraient résulter du couplage des compteurs intelligents et des applications domotiques. Ceci explique pourquoi l'impact envisagé n'a pas été pris en considération dans cette étude.

Conclusions

L'installation de compteurs intelligents conduit à certains avantages pour le client. Ceux-ci portent surtout sur les aspects liés aux économies d'énergie et à la relève, notamment en raison des économies de main-d'œuvre et des frais de déplacement. Ils facilitent également les opérations d'ouverture et de fermeture des compteurs en cas de changement de domicile, lesquelles constituent une donnée structurelle importante dans la Région de Bruxelles-Capitale.

En revanche, l'évaluation globale du saut technologique conduit à un surcoût important pour le consommateur final en cas de déploiement massif et pour une période d'exploitation de 20 ans. Ce dernier découle de l'impact élevé de plusieurs éléments dont l'investissement, la maintenance et plus globalement les frais supplémentaires occasionnés par le développement et l'exploitation de la chaîne de communication et de gestion de données enregistrées par les compteurs intelligents.

En conclusion, les résultats quantifiés conduisent globalement à une évaluation défavorable pour le consommateur final évaluée à **(70 538 436,93 €)** en valeur actuelle nette pour la période d'exploitation utilisée (20 ans).

À côté des résultats chiffrés, certains critères non quantifiables laissent entrevoir un impact favorable. Tel est le cas pour la suppression des contraintes d'accessibilité pour la relève et la réduction des temps de connexion/déconnexion. Néanmoins, la mise en place d'une facturation dynamique établie sur base de tarifs plus progressifs entrerait en conflit avec la politique d'étalement des paiements par le biais d'un système provisionnel mis en place actuellement au bénéfice de la population.

La structure urbanistique de la Région de Bruxelles-Capitale réduit également les effets favorables éventuels. En effet, la concentration de l'habitat et la part importante de bâtiments d'habitation groupés est de nature à diminuer l'avantage de la télé-conduite. Au plan social, l'hétérogénéité de la population des 19 communes introduit des distorsions parmi les utilisateurs potentiels, les avantages profitant surtout aux gros consommateurs. La destruction d'emplois au niveau de la relève ne pourra être compensée par des transferts en raison des différences entre les niveaux de formation requis et du taux de perte des multiplicateurs keynésiens, dans la mesure où la plupart des emplois créés le seront à l'extérieur de la Région voire du pays.

Le bilan environnemental est contrasté. Les avantages attendus en matière de consommation d'énergie restant limités pour le consommateur final, il en va de même pour la consommation d'énergie primaire (dans le cas de l'électricité) et les émissions de gaz à effet de serre. Les effets de

la réduction des interventions sur site et, partant, des déplacements est globalement favorable. Si la mise au rebut des compteurs actuels n'est pas accompagnée d'un plan de recyclage, il devrait en être autrement pour les compteurs de nouvelle génération puisqu'ils devraient tomber sous la coupe des directives recyclage des matériels électroniques. Enfin, les effets sur la santé des transmissions hertziennes ne sont pas prouvés.

I. INTRODUCTION

I.1 Des compteurs intelligents dans quel contexte ?

Le concept de « Smart Meter » (SM) ou compteur intelligent est apparu au cours des années 1990 dans le cadre du développement rapide des applications informatiques et de la forte baisse des prix qui l'a accompagné.

Les éléments déclencheurs ont été, pour l'essentiel :

1. L'émergence de technologies de comptage alternatives (compteurs électroniques en remplacement des compteurs à induction dans le secteur électrique) ;
2. La prise de conscience de synergies possibles entre des secteurs/filières a priori indépendant(e)s (électricité, gaz et eau) ;
3. L'intégration rapide des systèmes de télécommunication permettant un transfert rapide de données par le câble ou les réseaux hertziens ;
4. Les mutations occasionnées par l'ouverture des marchés énergétiques (gaz et électricité) et le renforcement subséquent des contraintes concurrentielles ;
5. L'accroissement rapide des possibilités de saisie, transfert, stockage et traitement de l'information (« data loggers », bases de données relationnelles, data centres, etc.) ;
6. L'apparition – et aujourd'hui le développement rapide – des sources d'énergies décentralisées, laquelle découle notamment des filières d'énergies renouvelables ;
7. La croissance des coûts des fournitures énergétiques et des préoccupations environnementales qui renforcent, toutes autres choses égales, les efforts entrepris pour réduire la dépendance à la ressource (« Demand Side Management »).

Le concept de compteur intelligent est souvent associé à celui de « Smart Grid » (SG). Erronément d'ailleurs dans la mesure où si le compteur intelligent peut être conçu comme un composant du dernier, il peut néanmoins être installé de façon indépendante.

Le Smart Grid couvre par priorité le domaine transport Haute Tension (HT) tandis que le compteur intelligent concerne la distribution Basse Tension (BT). La plage de recouvrement apparaît dans la mesure où on retient une définition extensive des Smart Grids qui descend vers les étages de répartition voire de distribution des étages inférieurs.

Au stade actuel, deux éléments émergent clairement :

1. On dispose d'une part d'une littérature abondante sur la question. Celle-ci couvre divers éléments de la problématique tels que la technologie, les fonctionnalités, les avantages escomptés, les contraintes de fonctionnement, etc. Cette littérature est toutefois souvent l'émanation d'intervenants porteurs des intérêts croisés dans le développement de la filière. Elle n'offre donc pas toujours les garanties de neutralité souhaitées. Les avantages annoncés tendent souvent à mettre de côté les inconvénients. Par ailleurs, dans la logique où le compteur intelligent est souvent perçu comme le prolongement naturel du Smart Grid (cf. supra), les avantages sont le plus souvent concentrés en amont de la filière, soit au

niveau de la production (via une réduction de la consommation d'énergie primaire, une réduction de la charge environnementale, une amélioration des conditions d'exploitation du parc énergétique), soit au niveau du transport (amélioration des prévisions de la demande, meilleure gestion des flux, réduction des risques d'effondrement du réseau, etc.).

2. On constate en revanche que la filière des compteurs intelligents n'est pas encore arrivée à maturité. Si les composants technologiques sont désormais disponibles et si certains pays/distributeurs ont entrepris d'installer les compteurs intelligents dans des configurations de taille et de caractéristiques variables, le marché est encore à un niveau de pénétration fragmentaire. Il souffrira très probablement de problèmes d'intégration avant d'atteindre une maturité suffisante. Ceci concerne notamment – et non exclusivement - la sélection des données cibles et les protocoles de communication. À côté des facteurs purement technologiques, d'autres besoins d'ajustement seront peut-être induits par l'aménagement nécessaire du cadre légal et réglementaire (les contraintes relatives au respect de la vie privée ne sont qu'un exemple à ce propos).

I.2 Des compteurs intelligents pour faire quoi ?

Dans le contexte de l'agglomération bruxelloise, la première question qui vient à l'esprit est la finalité du compteur intelligent. La distinction doit être faite en la matière entre les différents intervenants de la chaîne de valeur (production, transport, distribution) et, point d'ancrage de la présente étude, le client final.

Pour ce dernier, les avantages escomptés, sont, par exemple et sous réserve de validation des analyses présentées à la suite :

1. La réduction de la facture finale (en frais d'ouverture, frais fixes et variables d'utilisation) ;
2. La réduction des risques d'erreurs de facturation ;
3. La fiabilisation du service par l'amélioration de la fiabilité du réseau (risques de délestages) ;
4. La capacité de (mieux) prendre en compte une capacité d'injection au niveau du consommateur (comme par exemple des panneaux solaires)⁷.

I.3 Des compteurs intelligents pour qui ?

On en vient au premier volet du Cahier des Charges qui porte sur l'analyse des répercussions sociales de l'installation des compteurs intelligents.

⁷ Point cité pour mémoire car non compris dans le Cahier des Charges de la présente étude.

II. ANALYSE DES RÉPERCUSSIONS SOCIALES

II.1 Accès à l'énergie

II.1.1 Identification des profils sociaux et de consommation des clients finals en Région de Bruxelles-Capitale

Avant d'examiner les aspects spécifiques découlant de l'introduction des compteurs intelligents, examinons en premier lieu le cadre dans lequel s'inscrit le déploiement de ces derniers. Deux aspects retiennent une attention prioritaire :

1. D'une part, le *contexte social* puisque l'étude se concentre sur la clientèle finale non professionnelle et, notamment, les clients qui sont dans une situation de précarité. À ceci s'ajoutent les aspects liés à la mobilité de la population résidente comme les taux de déménagement internes ou externes (immigrations et émigrations) ;
2. D'autre part, l'*environnement urbain*, dans la mesure où ce dernier influence, directement ou non, les conditions de dépendance énergétique et de distribution. Tel est le cas en ce qui concerne le type d'habitat (maison, appartement), sa dispersion, etc. À ceci s'ajoutent des données complémentaires comme par exemple le nombre et la nature des connexions Internet.

Sur ces plans, les statistiques disponibles sont relativement détaillées. Des limitations portent en revanche sur les possibilités de rapprochement entre ces dernières et les typologies existantes en matière de distribution énergétique, le plus souvent repérées par les seuils de consommation ou la nature de la relation contractuelle (mono-horaire/bi-horaire).

Les données disponibles ont été sélectionnées de façon à couvrir les différents aspects de la question. Elles sont présentées sous forme graphique pour en faciliter la lecture. Dans la mesure où les données disponibles sont assez complètes, les graphiques proposés décrivent la situation par commune de façon à évaluer les variances observables entre chaque entité régionale.

Dans le cadre de cette analyse relative à la situation de la Région bruxelloise en matière d'accès à l'énergie, nous présentons à la suite une synthèse des données récentes sur le profil de la population.

Le but de l'étude est d'apporter une réponse aux questions suivantes :

1. Dans quelle mesure la population bruxelloise est-elle répartie de façon hétérogène et, dans l'affirmative, cette situation pourrait-elle influencer l'impact réel des compteurs intelligents ?
2. Dans quelle mesure la dimension urbaine bruxelloise peut-elle avoir des répercussions, positives ou négatives, sur l'utilisation des compteurs intelligents ?
3. Quelle est l'importance relative des groupes sociaux qui sont susceptibles d'être touchés, directement ou non, par les nouvelles fonctionnalités des compteurs intelligents et où ces segments de clientèle défavorisée sont-ils répartis ?

4. Quelle est l'ampleur relative des flux migratoires internes et quelles sont les caractéristiques structurelles de ces derniers qui sont susceptibles de bénéficier des fonctionnalités de télémessure et d'ouverture/fermeture à distance lors de déménagements ?
5. La dimension urbaine bruxelloise offre-t-elle des avantages ou des inconvénients pour l'installation et pour l'utilisation des compteurs intelligents ?
6. Quelles sont les ressources disponibles en matière de télécommunication et dans quelle mesure les technologies disponibles pourraient-elles influencer le choix des techniques de télé-contrôle ?

II.1.1.1 Répartition de la population

La population des 19 communes de l'agglomération bruxelloise s'élevait à 1 089 538 habitants au 01/01/2010, ce qui représente 10 % de l'ensemble du Royaume.

Les différentes entités administratives de la Région sont cependant caractérisées par des disparités importantes (**Figure 2**). Ainsi, la commune la moins peuplée ne comprend que 19 812 habitants (Koekelberg) tandis que la commune la plus importante atteint une population de 157 673 personnes (Bruxelles-Ville). Ces chiffres couvrent la population résidante formée des communautés belges et étrangères.

Six communes surclassent en effectif l'ensemble de la Région. Elles sont, par ordre décroissant d'importance, les suivantes : Bruxelles-Ville, Schaerbeek, Anderlecht, Molenbeek-Saint-Jean, Ixelles et Uccle.

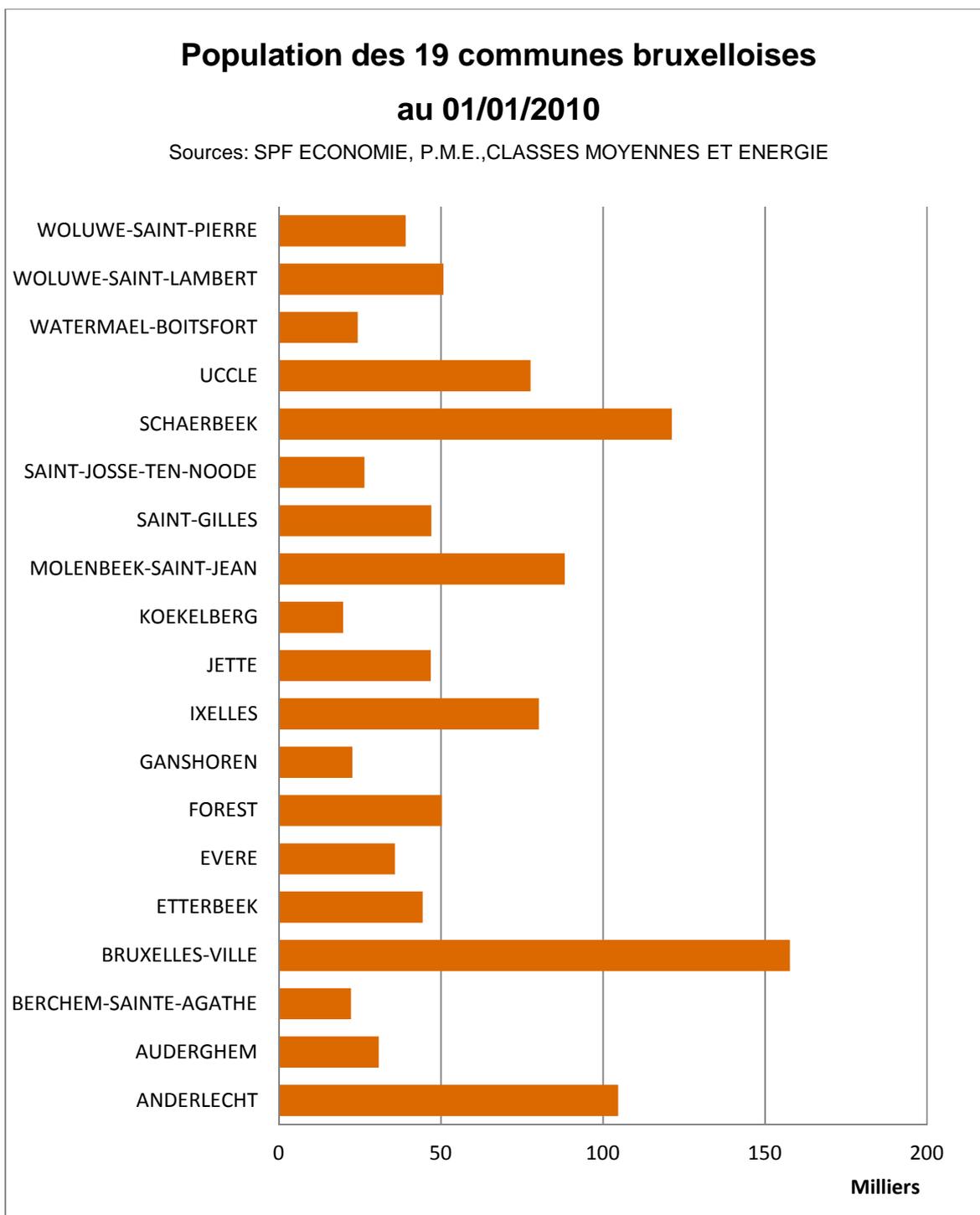


Figure 2

La situation est relativement homogène sur le plan de la répartition par tranche d'âge (**Figure 3**).

Dans chaque commune, la tranche des 20-64 ans est de loin la plus importante puisqu'elle comprend en général plus de 60 % des effectifs. Cette tranche représente approximativement la population active si l'on exclut les étudiants effectifs, les chômeurs et les prépensionnés. Or, ces sous-classes représentent en fait une part importante du profil bruxellois (cf. infra).

Les populations qui comprennent les parts les plus importantes d'habitants dont l'âge est supérieur à 60 ans sont Woluwe-Saint-Pierre, Woluwe-Saint-Lambert, Watermael-Boitsfort, Uccle et Ganshoren.

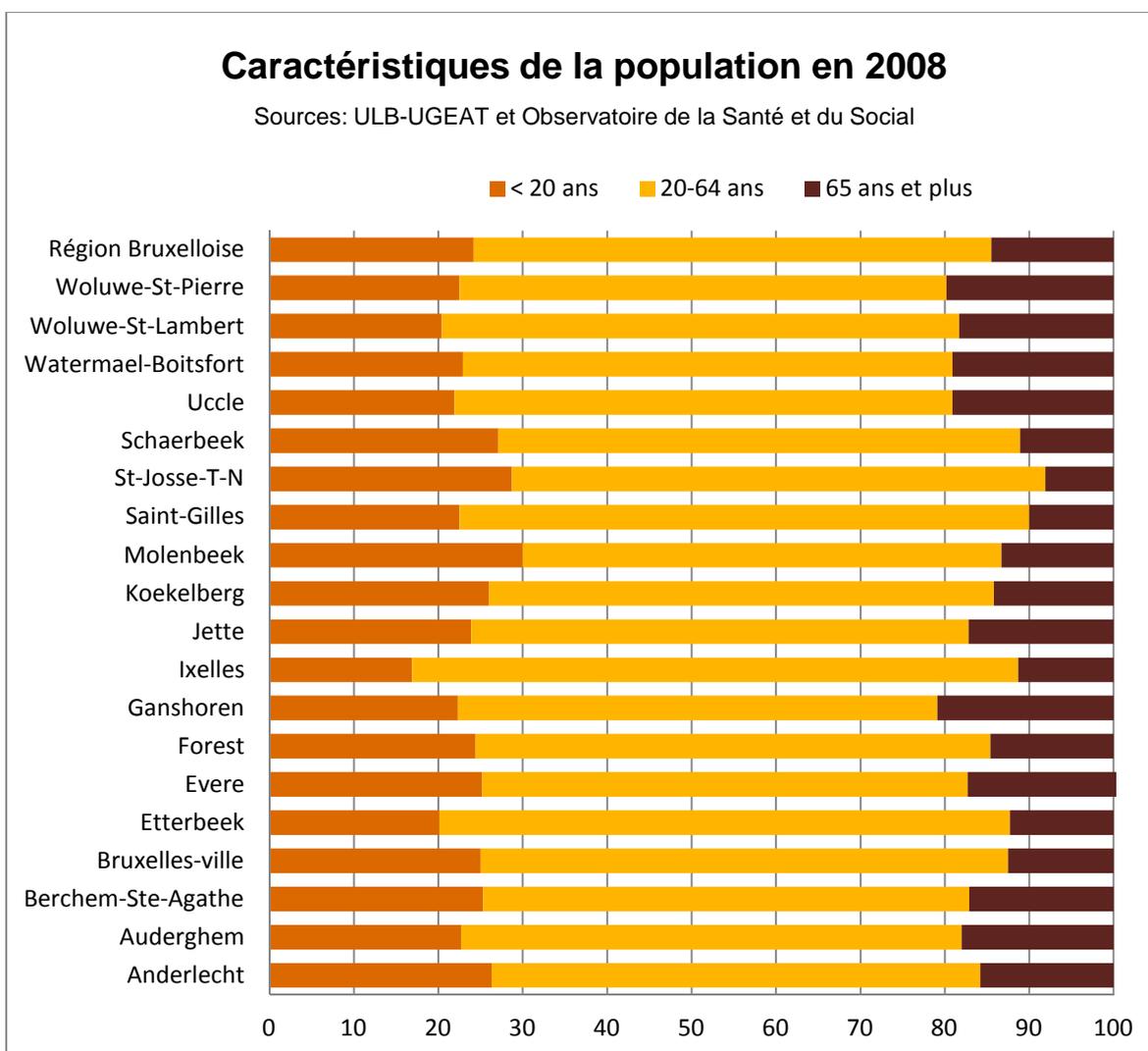


Figure 3

La composition des ménages varie en part relative dans les communes de l'agglomération bruxelloise (**Figure 4**).

En accord avec les statistiques relatives à la répartition de la population, les communes comportant le nombre de ménages le plus important sont respectivement : Bruxelles-Ville, Schaerbeek, Ixelles, Anderlecht, Uccle et Molenbeek Saint-Jean.

Le nombre de ménages oscille généralement entre 20 000 et 60 000 dans ces communes les plus peuplées, alors qu'il n'excède pas 20 000 dans les autres communes de l'agglomération.

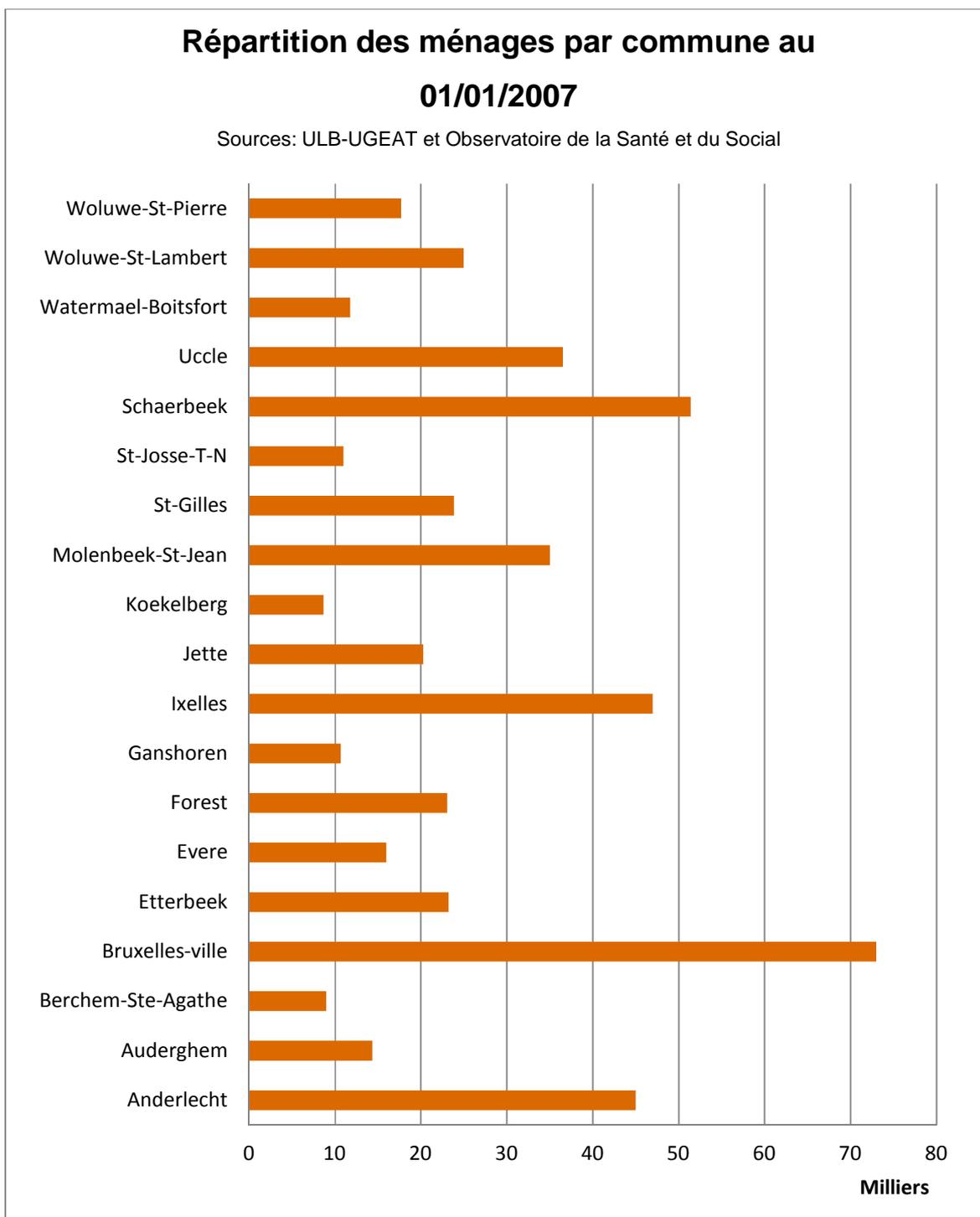


Figure 4

On constate néanmoins que la part prise par les habitants isolés dépasse 40 %, voire 50 % dans la plupart des communes (**Figure 5**).

Si on prend également en compte les familles monoparentales, la moyenne avoisine et dépasse parfois les 60 % du total des ménages.

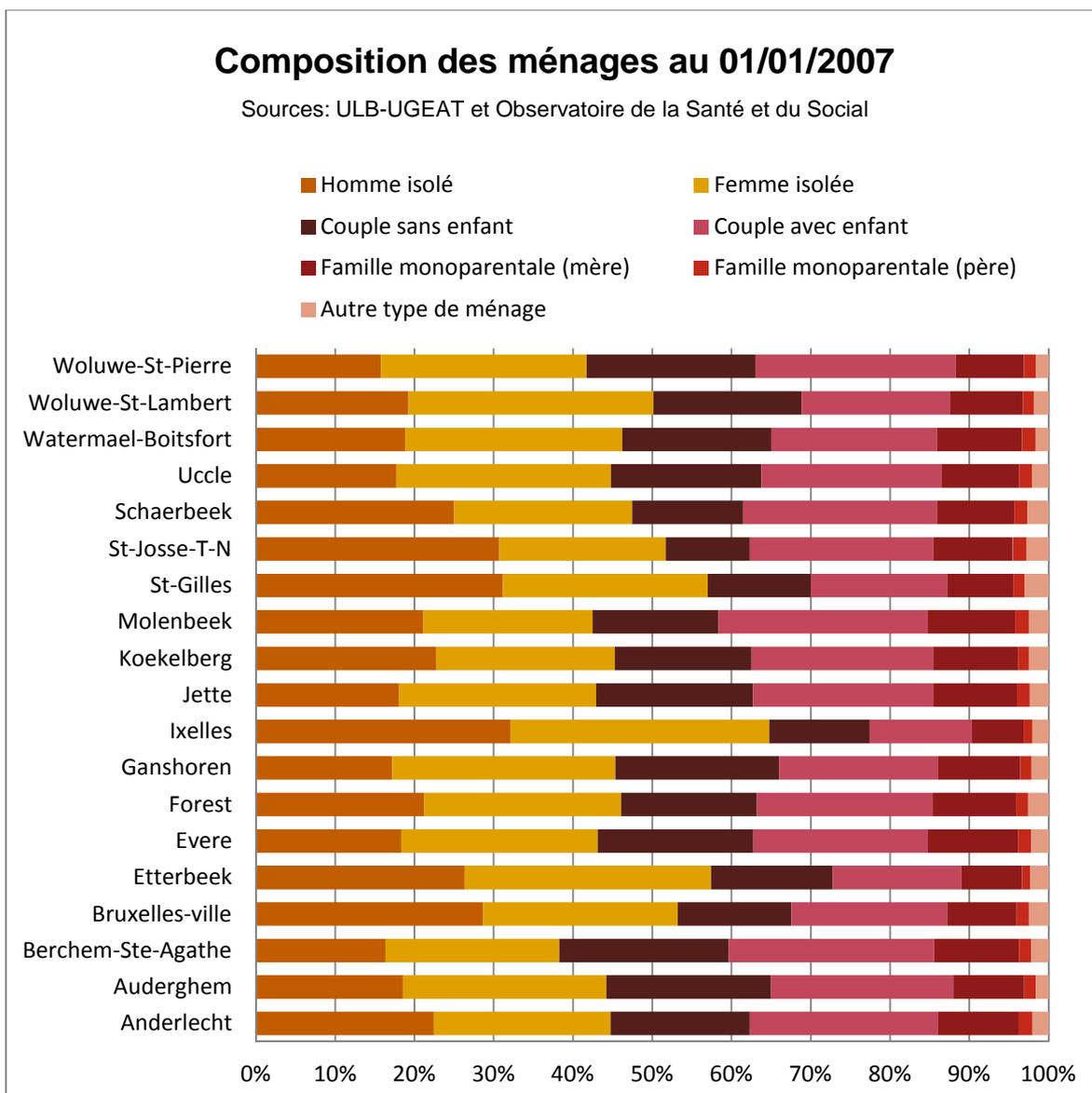


Figure 5

Conclusions :

Les données précédentes suggèrent les conclusions provisoires suivantes pour le contexte d'installation des compteurs intelligents : l'impact potentiel pourrait varier sensiblement au regard de la relative hétérogénéité de la population mais surtout de la composition des ménages, en particulier du poids plus ou moins important des personnes isolées et des familles monoparentales.

II.1.1.2 Revenus et sources de revenus

La disparité observée entre les communes est importante (**Figure 6**).

On observe en effet un écart de près du simple au double entre les communes les plus riches, telles que Woluwe-Saint-Pierre, Watermael-Boitsfort ou Uccle, et les communes les moins riches, à savoir : Saint-Josse-Ten-Noode, Saint-Gilles et Molenbeek Saint-Jean.

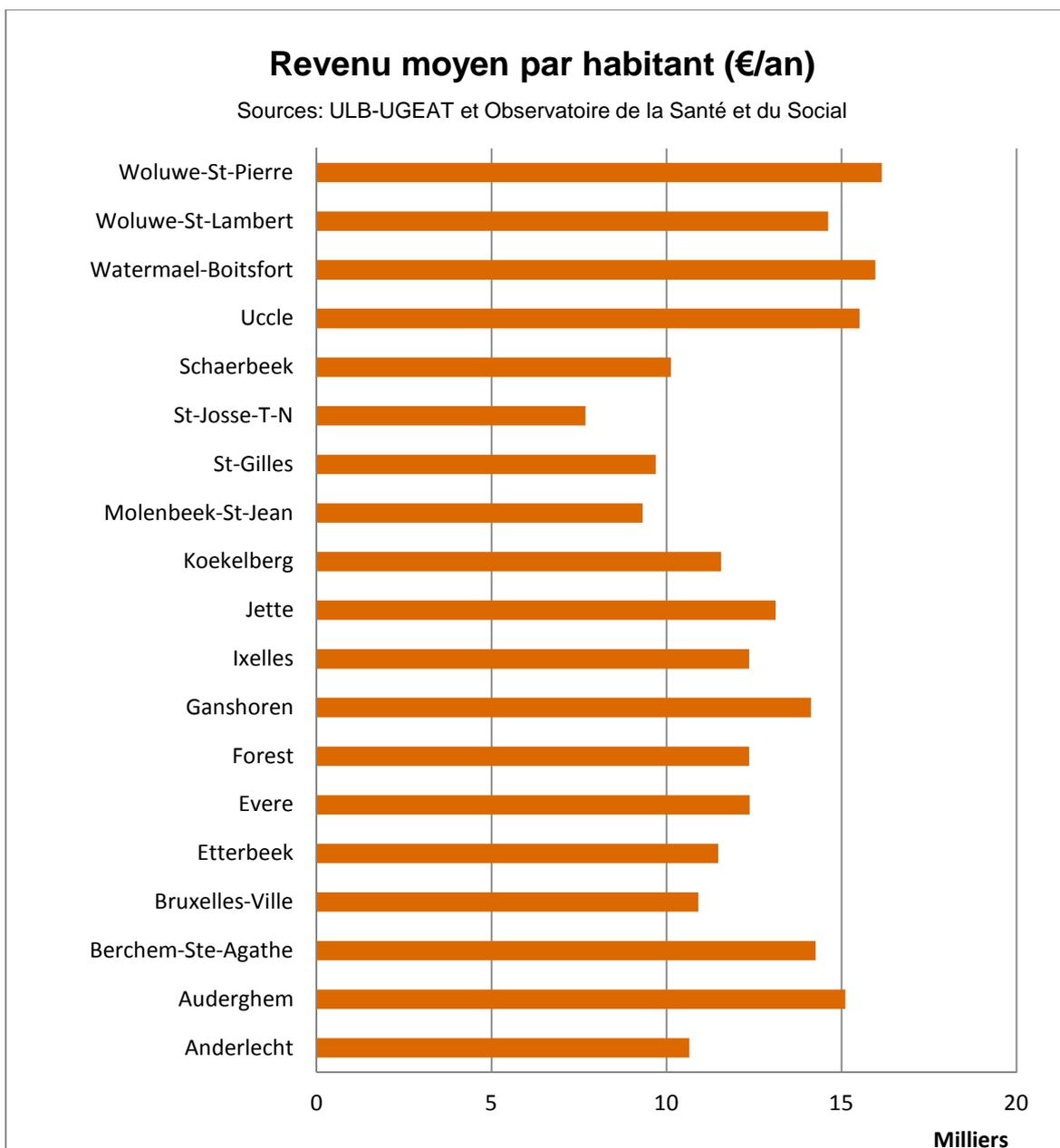


Figure 6

La richesse communale relative s'accompagne d'un déplacement des revenus vers les tranches supérieures (**Figure 7**).

Auderghem, Uccle, Watermael-Boitsfort, Woluwe-Saint-Pierre et Woluwe-Saint-Lambert présentent des distributions de revenus similaires pour des niveaux de richesse relative comparables.

La situation est symétrique pour les trois communes les plus pauvres (Saint-Josse-Ten-Noode, Saint-Gilles et Molenbeek-Saint-Jean) où les chiffres confirment le déséquilibre des tranches de revenus inférieures au détriment des tranches les plus élevées.

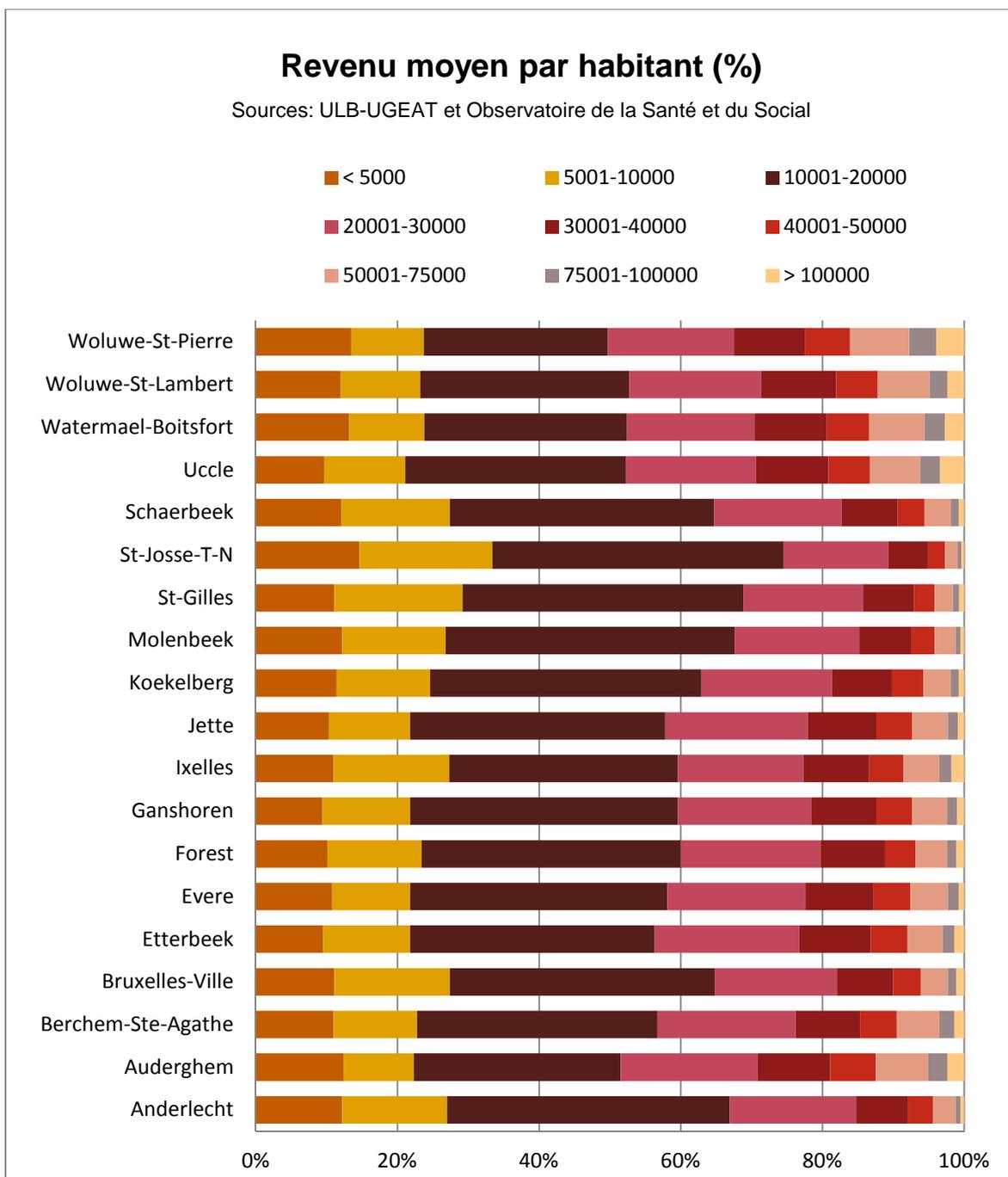


Figure 7

La part des personnes occupées dans la population des diverses communes étudiées atteint au minimum les 60 %. Le plancher est atteint pour Molenbeek-Saint-Jean, Anderlecht, St-Josse et Ganshoren. Il oscille entre 65 % et 70 % dans les autres cas (**Figure 8**).

Notons que Saint-Josse et Molenbeek-Saint-Jean, ainsi que, dans une mesure moindre, Saint-Gilles, Koekelberg, Anderlecht et Schaerbeek sont caractérisées par une plus grande fragilité en raison d'un taux de chômage et de revenus de maladie et invalidité plus important.

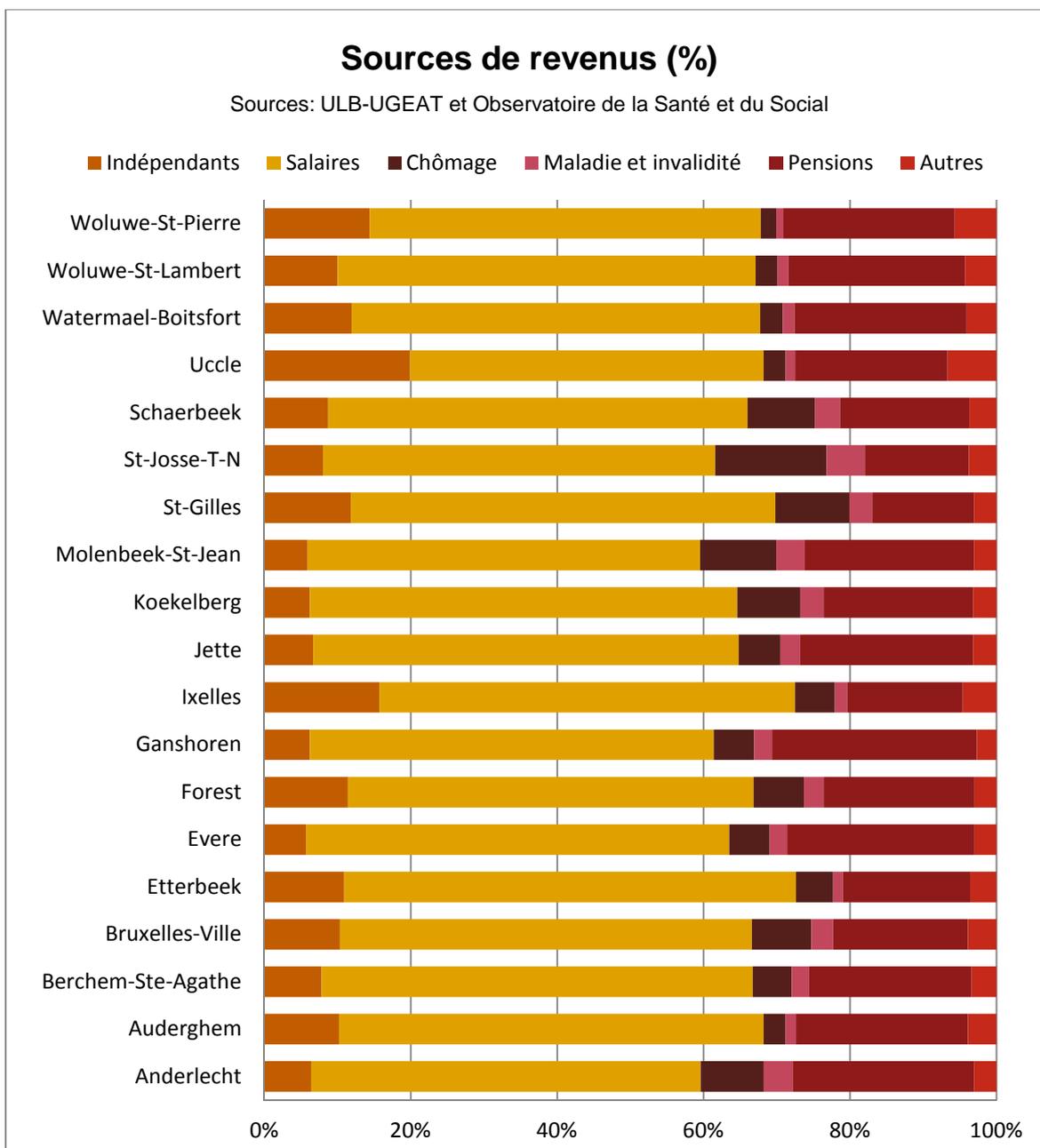


Figure 8

Conclusions :

Les données présentées ci-avant indiquent dans quelle mesure l'installation des compteurs intelligents dans la Région de Bruxelles-Capitale pourrait s'accompagner d'une distorsion de la répartition des avantages et inconvénients en raison de l'hétérogénéité relative de la richesse relative de la population entre les 19 communes de l'agglomération.

II.1.1.3 Revenu minimum et de remplacement

Dans les communes de l'agglomération, les bénéficiaires des revenus de remplacement sont, dans la grande majorité, des occupants situés dans la tranche d'âge 18-64 ans, qui pourrait en première approche être assimilée à la population active. Les chiffres relatifs à l'ensemble de la Région confirment cette tendance où moins d'un cinquième des personnes âgées bénéficie de revenus de remplacement (**Figure 9**).

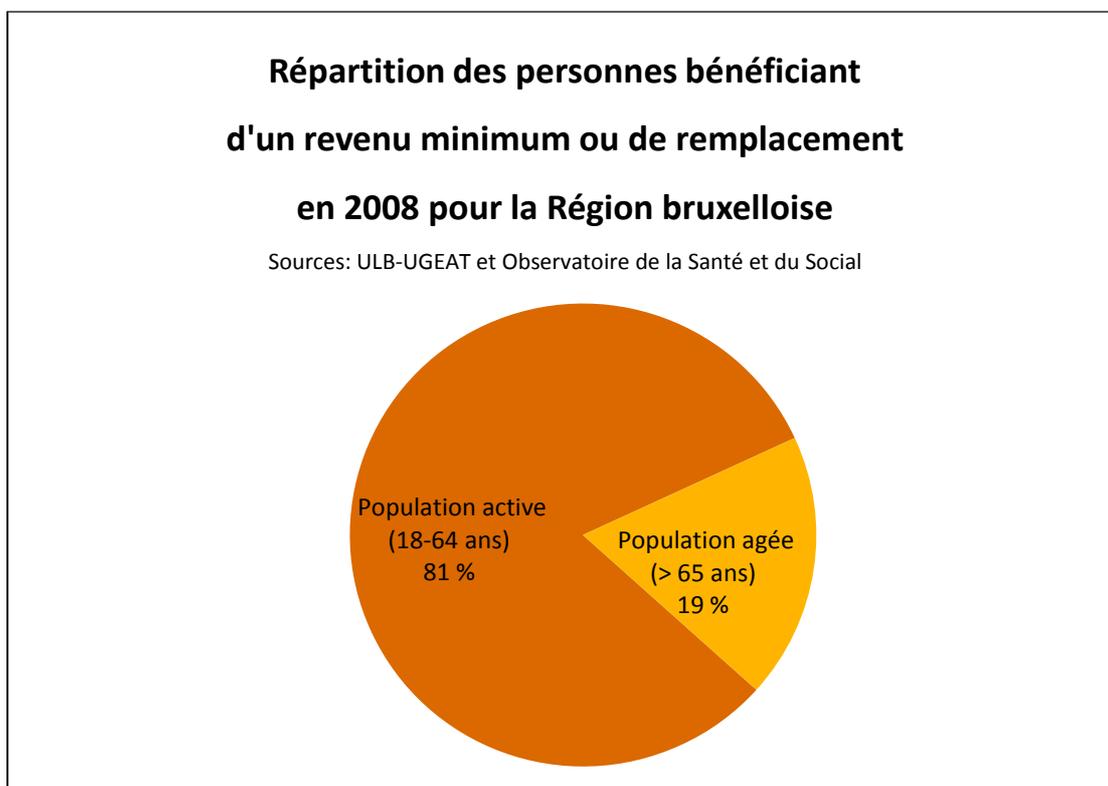


Figure 9

Les revenus de remplacement sont fournis pour une large part par les allocations de chômage (**Figure 10, Figure 11**) ; viennent ensuite, dans une mesure moindre, les allocations des CPAS et enfin les allocations pour handicapé.

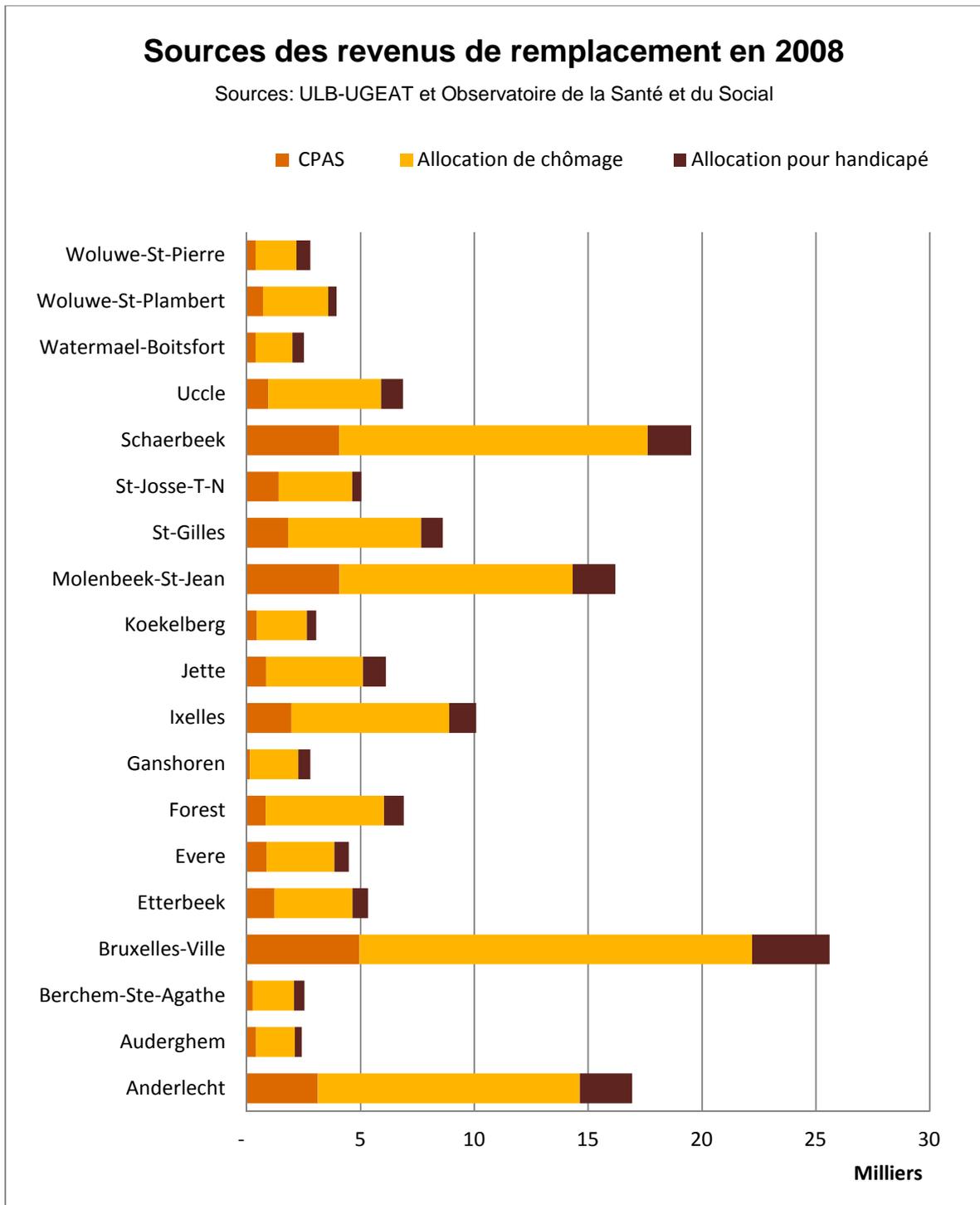


Figure 10

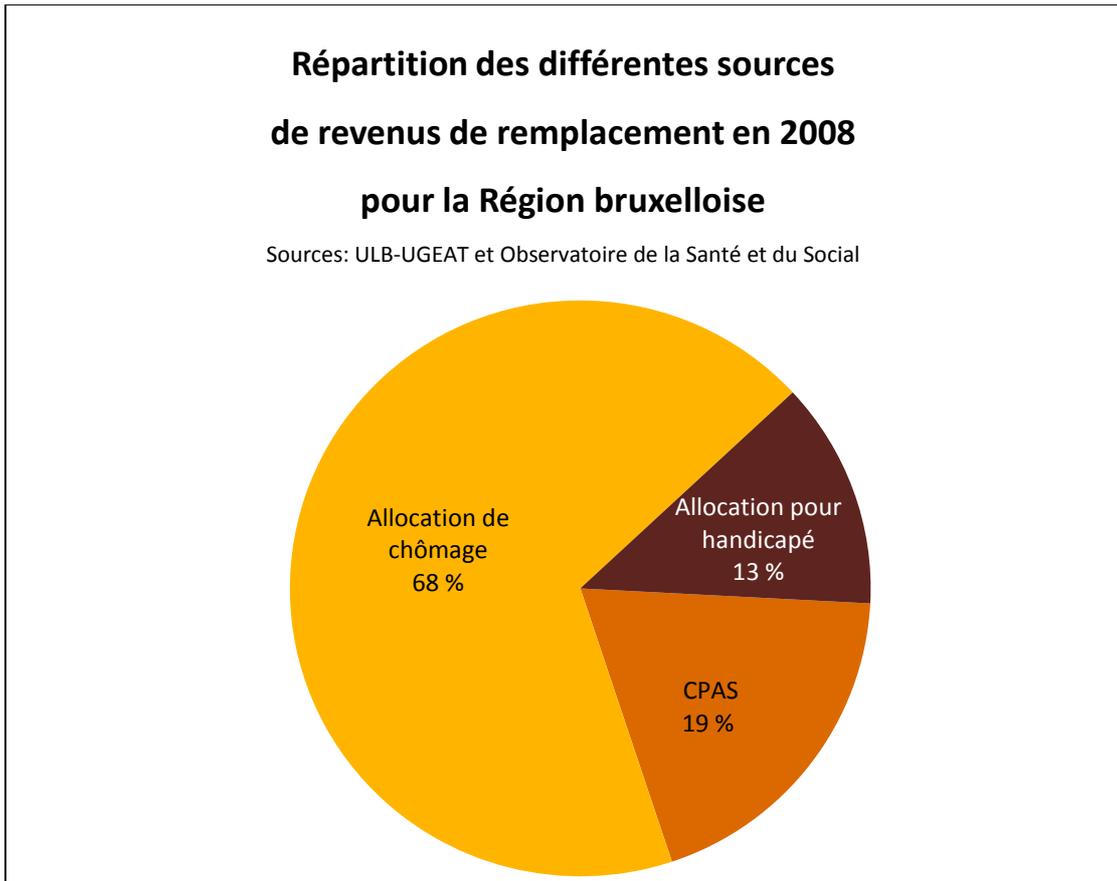


Figure 11

II.1.1.4 Bénéficiaires d'intervention

Le nombre relatif de bénéficiaires de l'intervention majorée pour soins de santé et personnes à charge souligne dans quelle mesure celui-ci s'inscrit en proportion inverse du niveau de richesse communal déjà décrit sous la section Revenus et sources de revenus (**Figure 12**).

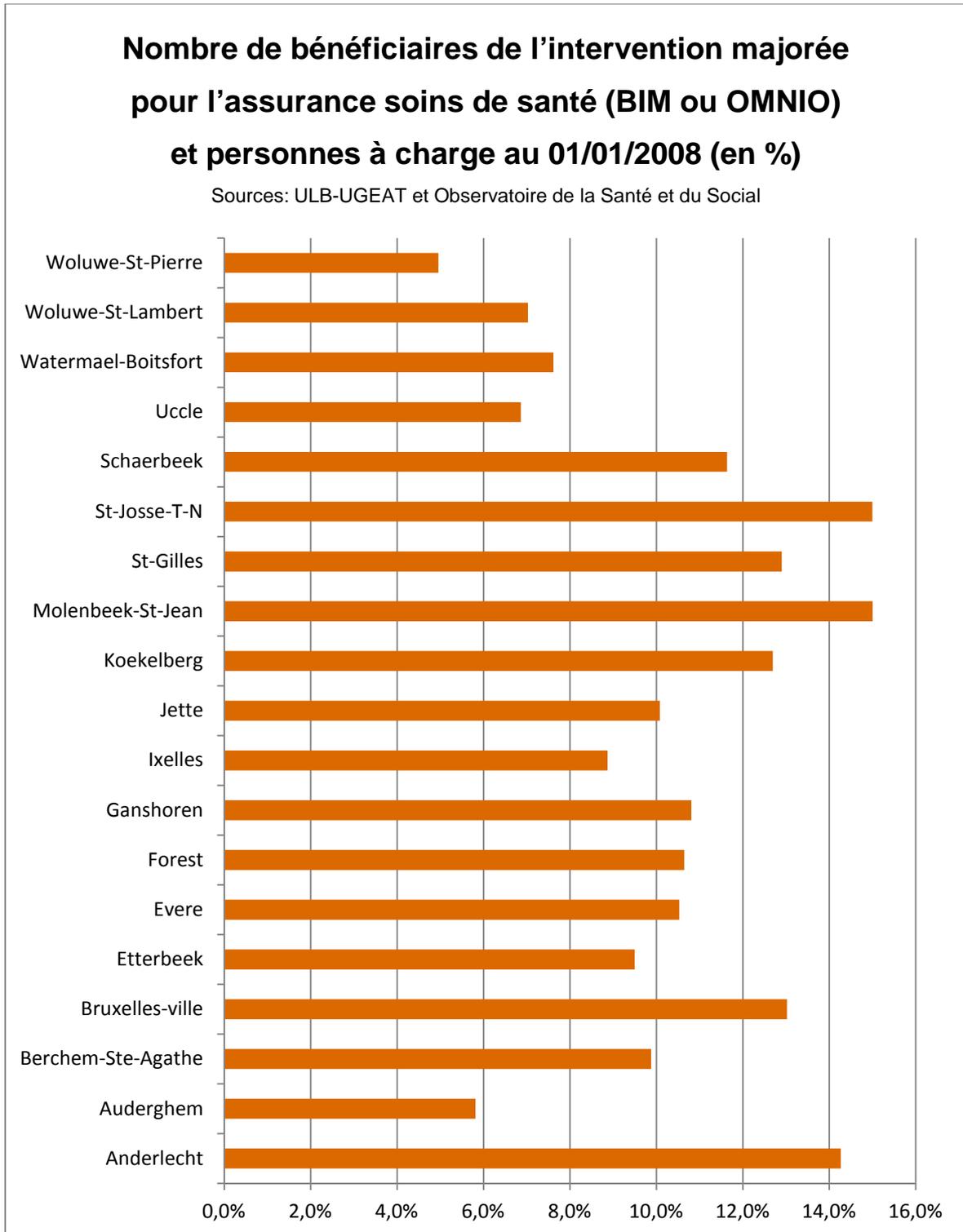


Figure 12

Une analyse plus fine portant sur les nombres absolus, d'une part, et sur la répartition interne des types d'interventions, d'autre part, conduit à constater que quatre communes concentrent les mesures d'aides les plus importantes : Bruxelles-Ville, Anderlecht, Schaerbeek et Molenbeek-Saint-Jean (**Figure 13**).

Les interventions VIPO et des CPAS représentent dans tous les cas les contributions les plus importantes.

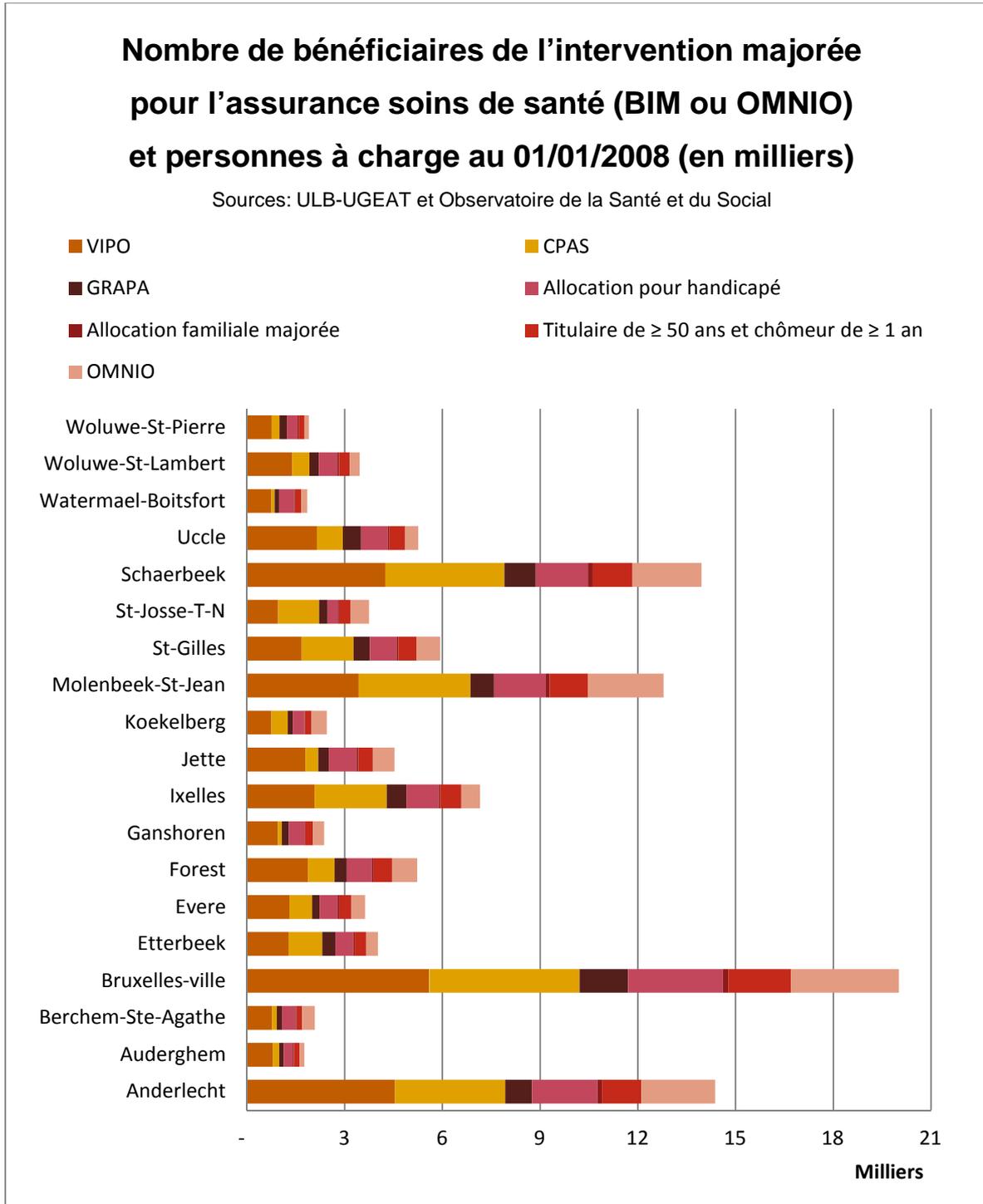


Figure 13

Conclusions :

Concernant les conditions d'application des compteurs intelligents, l'agglomération de la Région de Bruxelles-Capitale est potentiellement discriminante au plan de l'impact possible sur la clientèle défavorisée et, notamment, les clients protégés. Sans préjuger, à priori, des résultats d'une comparaison entre les avantages et les inconvénients, on peut déjà avancer à ce niveau que les distorsions éventuelles découleront notamment de l'application des mesures de limitation des fournitures d'énergie offertes par la technologie nouvelle.

II.1.1.5 Migration de la population

Les statistiques disponibles font état d'une dynamique de migration très évolutive (**Figure 14**).

En effet, si l'on observe les tendances historiques sur deux décennies, il apparaît que l'on a enregistré un premier pic au milieu des années nonante. Une deuxième pointe est ensuite apparue en 2002. Enfin, depuis 2004, la tendance est orientée à la hausse.

Ces chiffres reflètent l'effet conjugué de deux mouvements :

- a) La composante migratoire interne⁸ est constamment négative. Elle est essentiellement bimodale avec des maxima en 1990 et en 2006. Ceci découle notamment d'une tendance au renforcement de la sub-urbanisation de l'agglomération bruxelloise, c'est-à-dire un déplacement des populations les plus aisées vers les banlieues ;
- b) La tendance de la croissance migratoire externe, dont le solde⁹ comprend les émigrations et les immigrations, est globalement positive. Elle est cependant davantage erratique puisque les variations enregistrées d'une année à l'autre reflètent une part aléatoire.

Soulignons que ces statistiques ne comprennent pas le solde naturel¹⁰ de la population.

⁸ Solde migratoire interne = entrées – sorties.

⁹ Solde migratoire externe = immigrations – émigrations = entrées du MME + changements de registre + réinscrits ayant été rayés - sorties du MME - rayés d'office.

¹⁰ Soit la différence entre les naissances et les décès pendant la même année.

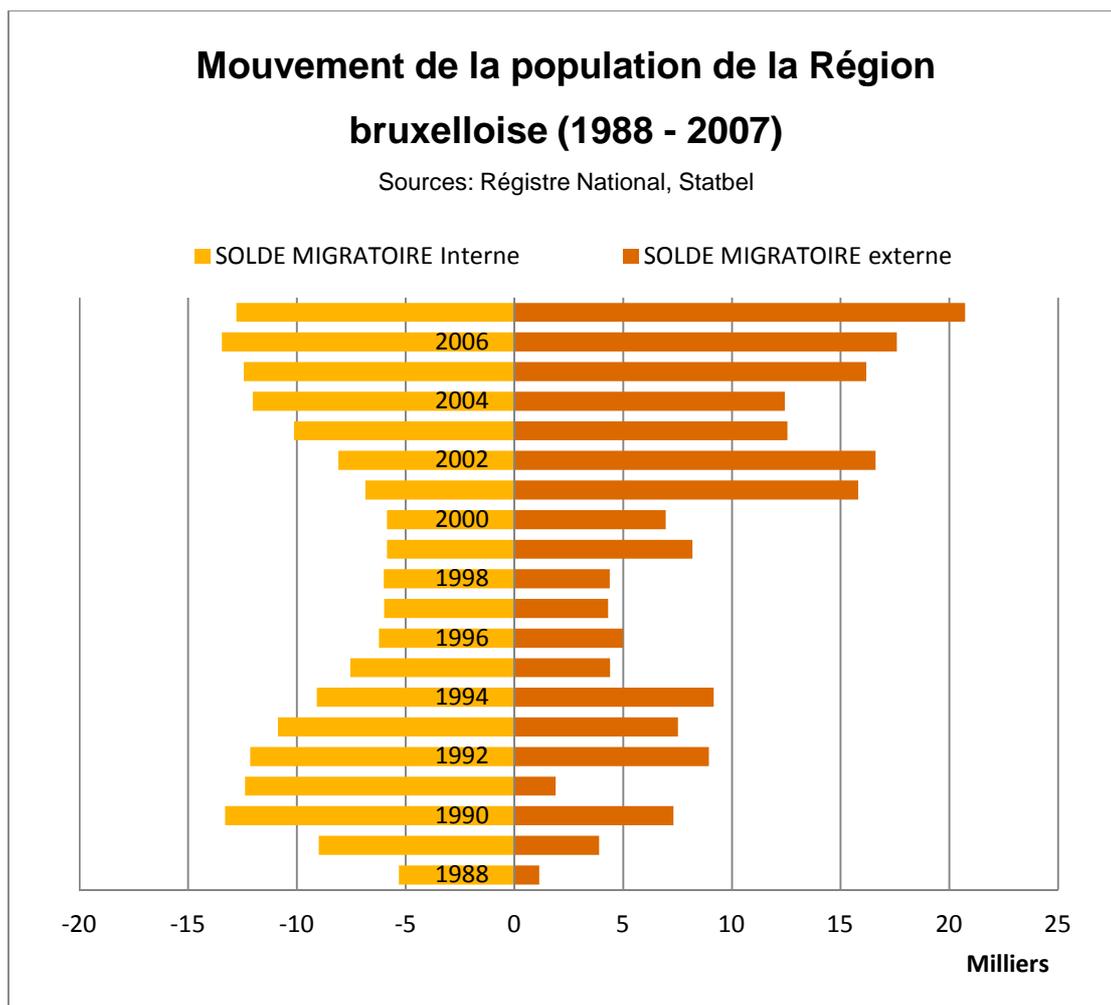


Figure 14

L'analyse des composants des soldes décrits plus haut est reprise ci-après (**Figure 15**). Les composantes principales sont les entrées et sorties des migrations internes.

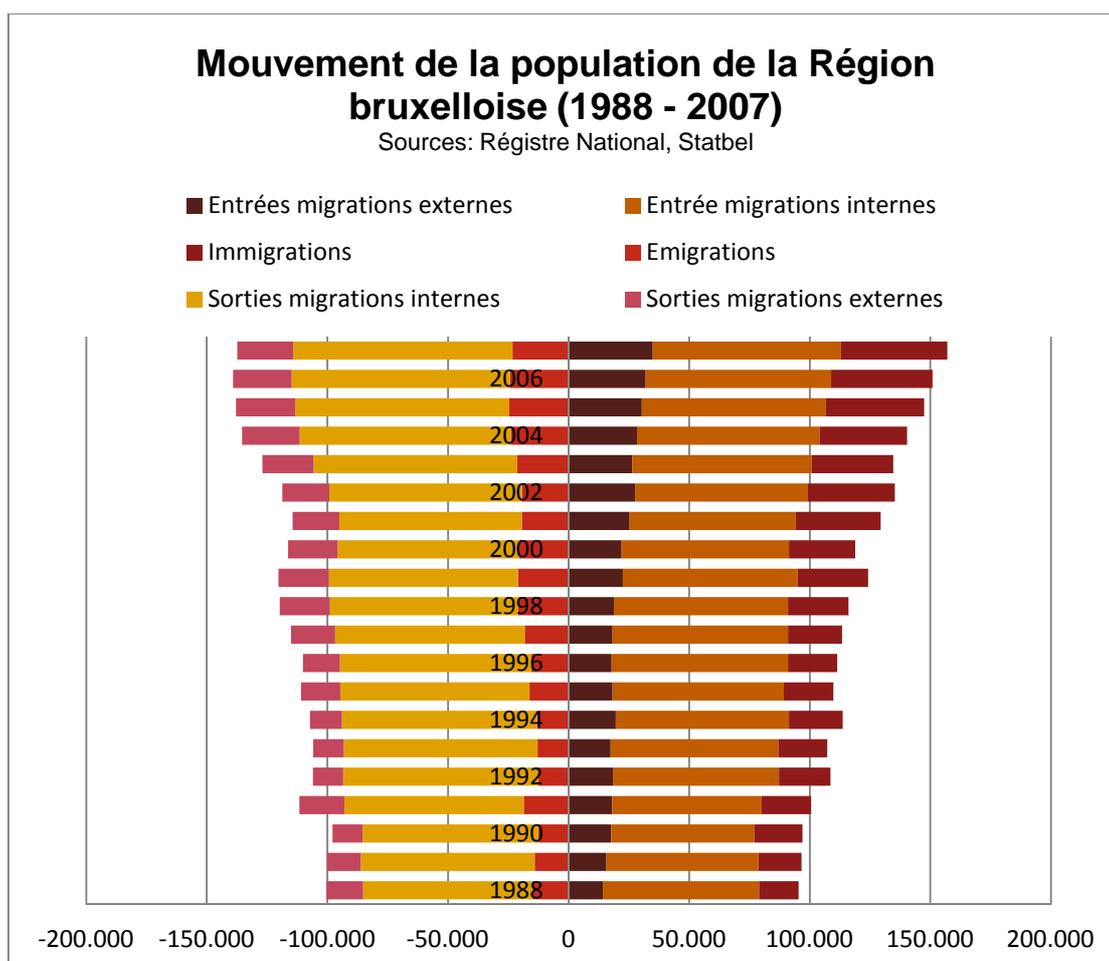


Figure 15

La page suivante décrit les migrations intra-régionales de la Région de Bruxelles-Capitale pour l'année 2007 (**Tableau 3**). Le niveau d'analyse est plus détaillé puisqu'il comprend les transferts à l'intérieur des communes.

Au cours de l'année étudiée, 106 326 habitants ont changé de commune. Les flux importants concernent les communes suivantes : Bruxelles-Ville, Schaerbeek, Anderlecht, Molenbeek-Saint-Jean et Ixelles.

En revanche, la mobilité reste faible, voire marginale, dans les communes plus riches comme Woluwe-Saint-Pierre, Woluwe-Saint-Lambert, Auderghem, Watermael-Boitsfort et, dans une moindre mesure, Uccle.

Les migrations hors commune se sont enfin élevées à 56 000 habitants, ce qui représente 53 % des flux intra-régionaux recensés.

Conclusions :

Les communes caractérisées par une plus grande mobilité de la population seraient, toutes autres choses égales, favorisées par l'exploitation de compteurs intelligents. En effet, la technologie offerte permet de faciliter grandement les opérations administratives et techniques liées à la modification de la clientèle.

L'autre avantage à prendre en considération est la diminution possible du nombre d'erreurs administratives et de facturation, ainsi que le raccourcissement du cycle des opérations administratives liées au changement de clientèle.

MIGRATIONS INTRA-REGIONALES de la POPULATION TOTALE dans la REGION de BRUXELLES-CAPITALE selon la COMMUNE au cours de l'année 2007

Unité statistique: nombre de personnes
 Source : SPF Economie - Direction générale
 Statistique et Information économique – calculs IBSA
 (MRBC)

ORIGINE	DESTINATION																			Région de Bruxelles-Capitale	Dont migrations hors commune
	Anderlecht	Auderghem	Berchem Ste-Agathe	Bruxelles	Etterbeek	Evere	Forest	Ganshoren	Ixelles	Jette	Koekelberg	Molenbeek St-Jean	St-Gilles	St-Josse-ten-Noode	Schaerbeek	Uccle	Watermael-Boitsfort	Woluwe St-Lambert	Woluwe St-Pierre		
Anderlecht	5.985	34	142	732	108	79	284	132	171	221	178	870	254	75	371	177	37	73	49	9.972	3.987
Auderghem	29	865	6	108	137	35	30	14	142	38	4	44	28	12	78	71	172	127	152	2.092	1.227
Berchem Ste-Agathe	71	6	575	134	21	18	14	106	27	93	60	220	10	11	39	23	9	27	5	1.469	894
Bruxelles	974	108	230	8.109	372	255	401	292	846	849	245	1.125	525	282	1.310	412	84	277	156	16.852	8.743
Etterbeek	140	238	46	391	1.660	114	124	30	443	92	36	107	88	46	358	107	72	302	201	4.595	2.935
Evere	60	34	18	230	35	1.466	26	15	64	65	24	58	36	32	451	55	26	125	54	2.874	1.408
Forest	422	25	27	339	112	35	2.271	55	245	83	31	159	384	36	198	643	48	62	46	5.221	2.950
Ganshoren	123	15	133	167	18	6	30	708	38	210	71	180	33	12	56	31	8	12	17	1.868	1.160
Ixelles	300	239	66	924	533	138	387	58	4.261	120	67	218	560	121	570	835	312	196	159	10.064	5.803
Jette	165	25	119	516	54	64	44	303	67	1.749	133	294	50	41	148	59	14	43	22	3.910	2.161
Koekelberg	136	16	123	206	21	14	34	104	47	186	572	333	24	20	81	26	5	32	13	1.993	1.421
Molenbeek St-Jean	915	40	327	894	70	83	136	245	188	450	452	4.618	123	81	428	103	21	53	32	9.259	4.641
St-Gilles	469	48	55	584	134	42	642	63	408	113	48	238	2.454	62	316	361	44	80	50	6.211	3.757
St-Josse-ten-Noode	143	16	32	388	66	93	48	33	129	74	47	146	53	1.357	731	41	15	61	30	3.503	2.146
Schaerbeek	485	78	122	1.372	298	877	220	130	383	262	153	379	218	375	6.720	167	76	355	170	12.840	6.120
Uccle	170	82	37	342	131	55	582	37	538	70	30	101	233	16	176	3.292	84	99	78	6.153	2.861
Watermael-Boitsfort	29	198	3	56	60	7	31	9	199	28	5	25	37	5	41	99	669	60	51	1.612	943
Woluwe St-Lambert	66	116	13	207	193	132	38	15	150	54	14	44	31	23	293	103	54	1.582	365	3.493	1.911
Woluwe St-Pierre	27	138	17	137	127	39	23	18	141	19	11	15	26	17	132	82	54	342	980	2.345	1.365
Région de Bruxelles-Capitale	10.709	2.321	2.091	15.836	4.150	3.552	5.365	2.367	8.487	4.776	2.181	9.174	5.167	2.624	12.497	6.687	1.804	3.908	2.630	106.326	
Dont migrations hors commune	4.724	1.456	1.516	7.727	2.490	2.086	3.094	1.659	4.226	3.027	1.609	4.556	2.713	1.267	5.777	3.395	1.135	2.326	1.650		56.433

Tableau 3

II.1.1.6 Cadre urbanistique

La Région de Bruxelles-Capitale se distingue des autres Régions par sa répartition du nombre de locataires et de propriétaires y habitant. En effet, contrairement aux autres Régions où le nombre de biens loués diminue au profit de biens acquis (propriété), il y a actuellement plus de biens loués que de biens acquis en Région de Bruxelles-Capitale (**Figure 16**).

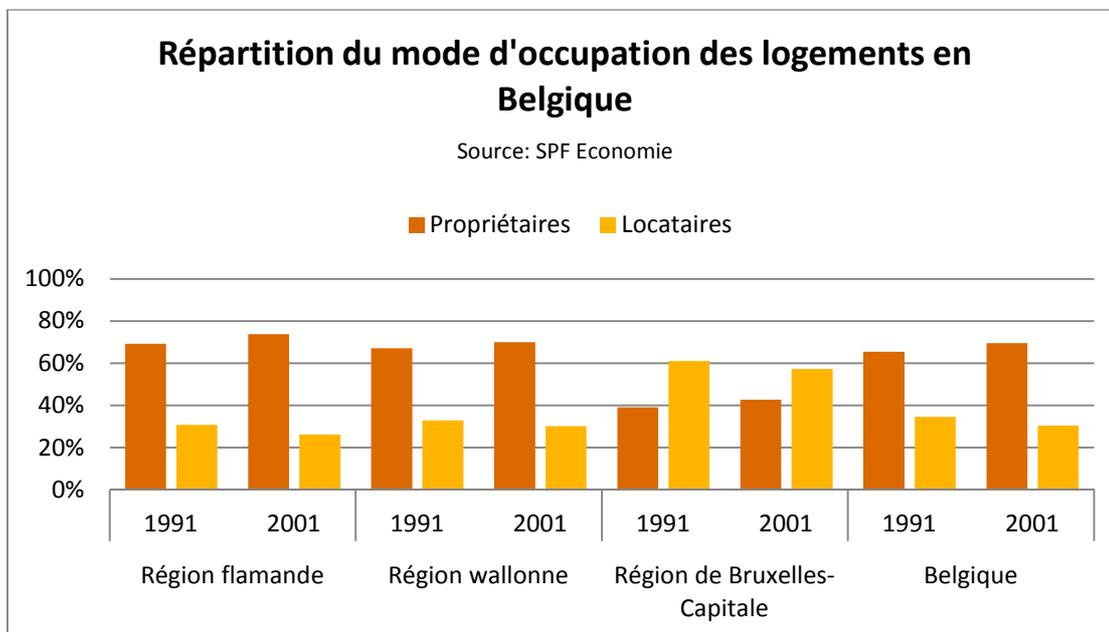


Figure 16

Le type d’habitat qui caractérise la Région bruxelloise est très largement dominé par des immeubles à appartements (52 % ; **Figure 17**), viennent ensuite, dans une grande proportion, les maisons à deux façades (36 %).

Les autres composantes restent très largement minoritaires comme les maisons de commerce (8 %) voire marginales (maisons à trois et quatre façades : 4 % en tout).

Ces données confirment le taux d’urbanisation très élevé de la Région.

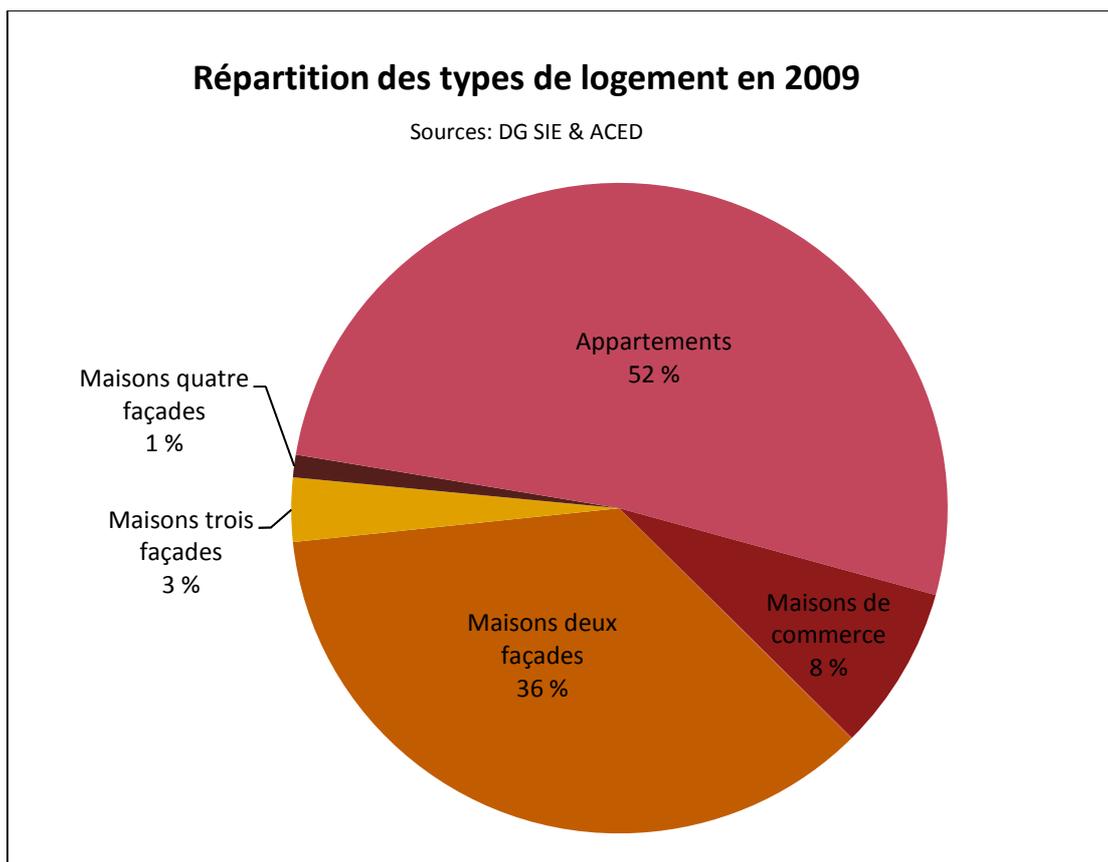


Figure 17

On soulignera ici que le contexte urbanistique de la Région de Bruxelles-Capitale est particulier.

En tant que Ville-Région, l'agglomération bruxelloise comprend à la fois une concentration de population élevée et une prédominance de l'habitat groupé (en rues ou en blocs d'appartements).

Pour donner un élément de comparaison, les maisons de deux façades (en rue) représentent 35,8 % de l'habitat bruxellois contre 26,2 % pour le Royaume. Les appartements (en blocs) représentent quant à eux 51,7 % à Bruxelles contre 22,4 % pour la Belgique. Les écarts sont encore plus importants pour les maisons de quatre façades qui constituent 1,1 % et 28,4 % de ces deux entités, respectivement¹¹.

Elle offre également peu d'opportunités de connexion de sources d'énergies décentralisées et renouvelables telles que des éoliennes, de la biomasse voire des panneaux solaires, contrairement à la situation rencontrée dans un habitat rural et dispersé.

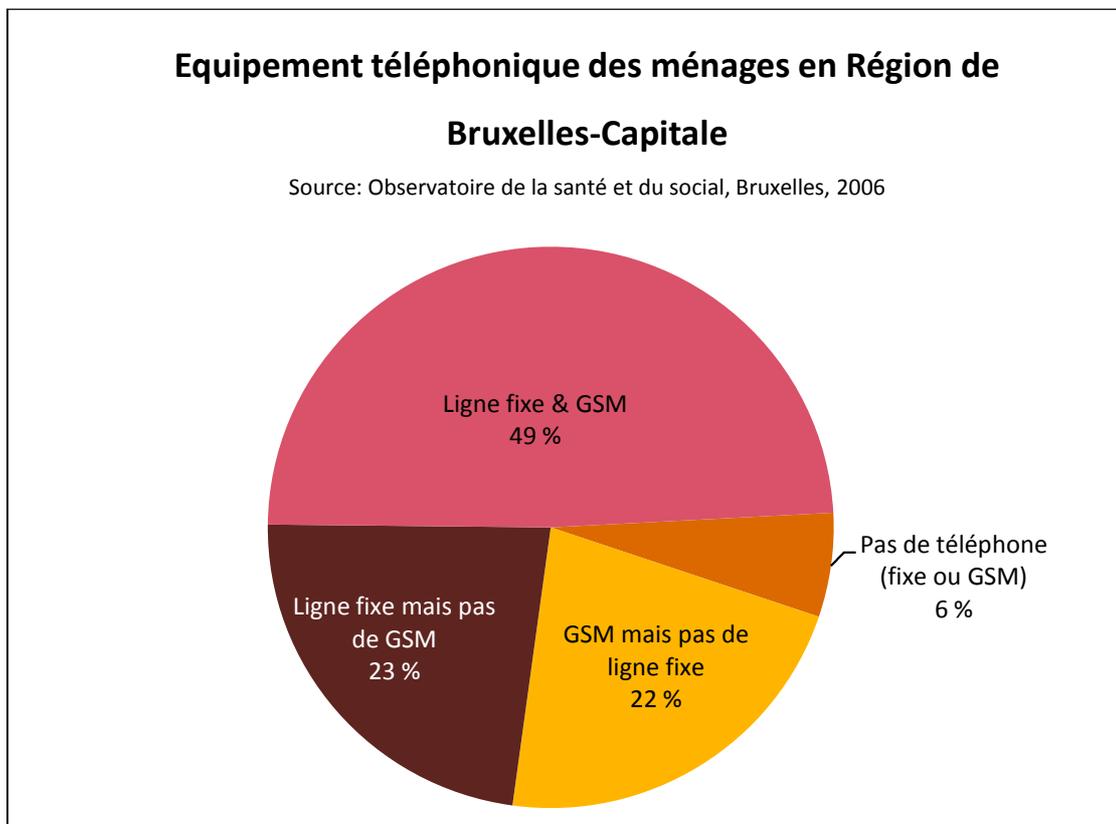
¹¹ Sources : DG SIE & ACED, repris dans Mini Bru 2010.

Conclusions :

Ces caractéristiques sont a priori défavorables à la technologie des compteurs intelligents. La concentration urbaine tend en effet, toutes autres choses égales, à réduire le différentiel de coûts qui peut être obtenu après la suppression des tournées de relève, d'ouverture et fermeture et de pose de limiteurs de puissance (cf. infra : section II.2.1.2.1) par rapport à la situation qui pourrait être observée dans une région rurale. À ceci s'ajoute éventuellement le problème de la fraude, également plus sensible dans un habitat dispersé.

II.1.1.7 Infrastructure

Seuls 6 % des ménages bruxellois sont dépourvus d'une connexion téléphonique (**Figure 18**). En revanche, la plus grande part dispose au moins d'une ligne fixe (72 %).

**Figure 18**

Pour ce qui concerne l'accès à Internet (**Figure 19**), plus de 2/3 des ménages bruxellois possèdent une connexion Internet (69 %). Parmi ceux-ci, 70 % possèdent une connexion à large bande (« broadband connexion »).

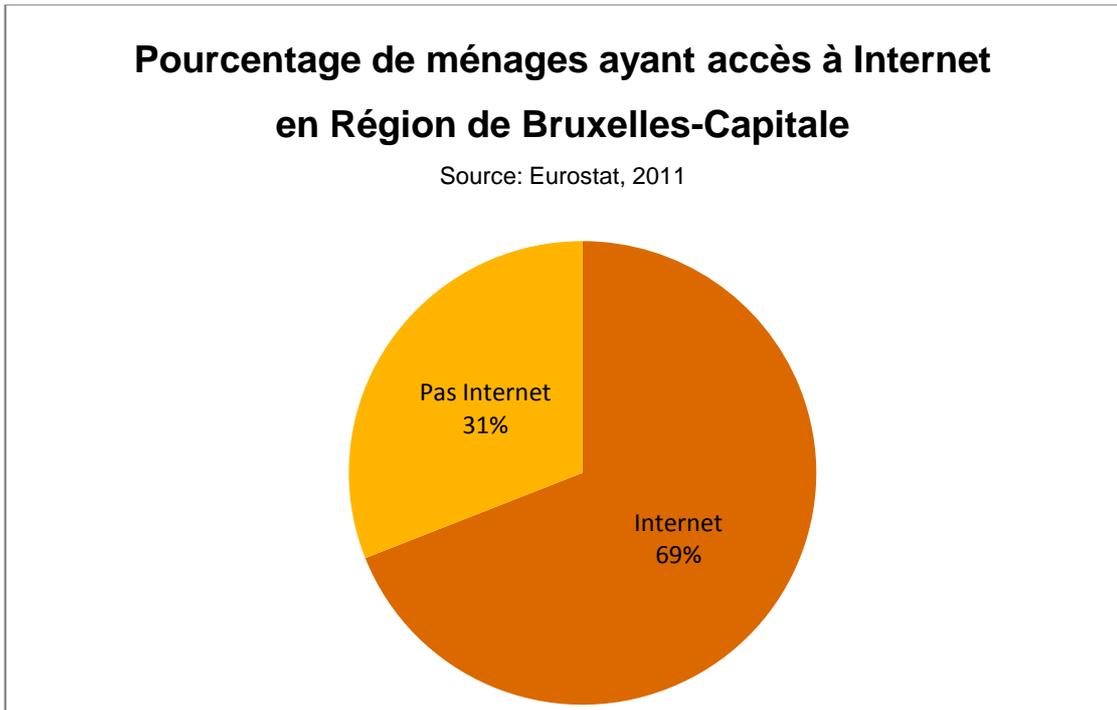


Figure 19

La **Figure 20** ci-après compare l'accès à Internet entre les différentes provinces belges. La Région de Bruxelles-Capitale, avec une moyenne de 69 %, se situe entre la Région wallonne (68 % en moyenne) et la Région flamande (78 % en moyenne).

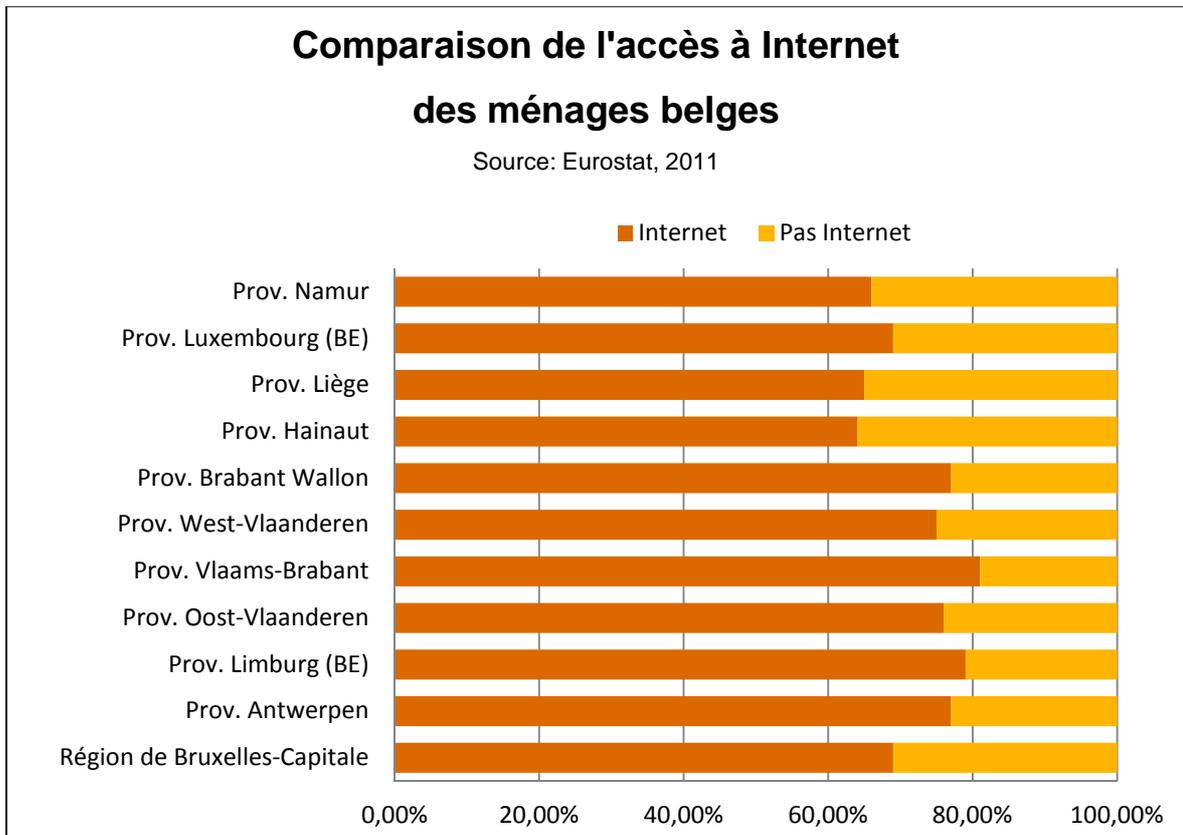


Figure 20

II.1.2 Impact de l'introduction du comptage intelligent sur le consommateur final

II.1.2.1 Scénarios de déploiement et fonctionnalités

Afin d'inscrire les résultats de cette étude dans le prolongement des travaux antérieurs réalisés pour la Région de Bruxelles-Capitale, nous exploiterons le cadre analytique développé dans le cadre d'une étude consacrée à l'analyse des fonctionnalités potentielles des compteurs intelligents pour le marché de la distribution en Région bruxelloise¹².

Cette étude repose sur les quatre scénarios d'introduction définis dans le tableau suivant (**Tableau 4**).

Motivation des compteurs intelligents					Scénarios
Fonctionnement du marché	Développement durable	Efficacité du réseau	Innovation commerciale		
Stimulation du fonctionnement du marché au service du consommateur	Efficacité énergétique au service du développement durable et de la sécurité d'approvisionnement	Gestion efficace du réseau de distribution	Services commerciaux innovants proposés par les distributeurs		
V				⇒	Base
V	V			⇒	Modéré
V	V	V		⇒	Avancé
V	V	V	V	⇒	Complet

Tableau 4

¹² « Fonctionnalités potentielles des compteurs intelligents pour le marché de la distribution de l'énergie bruxellois », étude réalisée pour compte de Brugel, Capgemini Consulting, mai 2010.

L'étude susmentionnée décrit les quatre scénarios comme suit :

1. Scénario 1 « **Base** » : amélioration du fonctionnement du marché : comptage par jour et affichage mensuel, technologie de communication PLC¹³ ;
2. Scénario 2 « **Modéré** » : Scénario 1 (cf. supra) + développement durable : service de base comportant les quart-horaires mais transmission journalière, technologie de communication UMTS¹⁴ ;
3. Scénario 3 « **Avancé** » : Scénario 2 (cf. supra) + efficacité de fonctionnement du réseau : informations supplémentaires (tension, fréquence, chute de pression) au moins une fois par heure, technologie de communication UMTS ;
4. Scénario 4 « **Complet** » : Scénario 3 (cf. supra) + ouverture aux innovations commerciales¹⁵ à venir nécessitant une transmission quasi en temps réel des informations quart-horaire, technologie WiMAX¹⁶17.

Pour l'heure, il apparaît que les scénarios les plus probables semblent être les deux scénarios médians, à savoir le scénario « Modéré » et surtout le scénario « Avancé ». Les deux scénarios extrêmes souffrant en effet soit d'un manque de potentialités (Base) ou d'une approche encore trop spéculative des modalités de développement du marché (Complet).

Les différentes fonctionnalités techniques correspondant à ces scénarios seront développées dans le chapitre 4 relatif à l'analyse coûts-bénéfices.

II.1.2.2 Évolution de la gamme d'offres proposées par les fournisseurs

II.1.2.2.1 Évolution à court et moyen termes

Coût de la fourniture de gaz et d'électricité

Contexte concurrentiel

Pour mémoire, treize fournisseurs sont présents sur le marché du gaz tandis que quinze fournisseurs sont présents sur le marché de l'électricité en Région de Bruxelles-Capitale¹⁸. Ces fournisseurs sont repris dans le **Tableau 5**.

¹³ Acronyme pour « Power Line Carrier », communication par courant porteur.

¹⁴ Acronyme pour « Universal Mobile Telecommunication System », technologie mobile de communication de 3^e génération.

¹⁵ Comme par exemple des structures tarifaires modulaires.

¹⁶ Acronyme pour « Worldwide Interoperabilityfor Microwave Access », technologie de transmission et d'accès à Internet en haut débit.

¹⁷ En anticipant une couverture suffisante sur Bruxelles des licences nécessaires.

¹⁸ Données simulateur Brugel : situation en septembre 2011.

Gaz	Electricité
Distrigaz	Belpower International SA
EDF Belgium	E.ON Belgium
Electrabel	Electrabel
Electrabel Customer Solutions	Electrabel Customer Solutions
Eneco België	Endesa Energía
Essent Belgium (RWE)	Eneco België
Gas Natural Europe SAS (gasNatural fenosa)	Essent Belgium (RWE)
GDF Suez	Lampiris
Lampiris	Nuon Belgium
Nuon Belgium	OCTA+
OCTA+	Pfalzwerke Aktiengesellschaft
RWE Energy Belgium SPRL	RWE Energy Belgium SPRL
SPE (Luminus)	Scholt Energy Control Belgium
	SPE (Luminus)
	Trianel Energie

Tableau 5

Nous décrivons ci-après la situation rencontrée sur le marché bruxellois en ce qui concerne l'offre énergétique aux consommateurs finals. En cohérence avec le Cahier des Charges de la présente étude, l'analyse porte ici sur les consommateurs résidentiels.

Dans la perspective de l'introduction possible de compteurs intelligents, les premières questions qui viennent à l'esprit sont respectivement :

1. Quel est l'impact des frais fixes et des frais variables sur la facture globale ? Toutes autres choses égales en effet, l'importance relative de la partie forfaitaire tend à réduire l'intérêt d'une politique incitative visant à promouvoir les économies d'énergie ;
2. Quelle est l'ampleur relative des fluctuations tarifaires observables par tranche de puissance et l'impact sur la facture énergétique globale ? Plus l'écart entre les tarifs les plus hauts et les tarifs les plus bas est élevé, plus, toutes autres choses égales, on peut prévoir le renforcement de l'intérêt vers une tarification dynamique ;
3. Combien de plages horaires sont prises en compte ? Plus une tarification est complexe, plus elle tend à favoriser, toutes autres choses égales encore, l'impact possible des compteurs intelligents ;

4. Comment ces données évoluent-elles en fonction des tranches d'énergie consommées ? Ceci concerne notamment les consommateurs défavorisés mais également les tranches de consommation plus élevées établies sur une base bi-horaire ou équivalente¹⁹.

D'une façon générale, les analyses qui suivent correspondent respectivement i) aux offres à prix garantis et ii) aux offres à prix indexés.

Nous analyserons successivement le marché du gaz et puis celui de l'électricité.

Marché du gaz

Dans le cas du gaz, quatre tranches de consommation ont été examinées : 2 326, 4 652, 23 260 et 34 890 kWh/an. Tous les résultats rapportés proviennent du simulateur de prix de Brugel²⁰.

Pour la commodité de l'exposé, nous commencerons par l'analyse des prix moyens unitaires²¹ avant de passer à la facture globale.

La **Figure 21** ci-après fait apparaître les éléments suivants des prix moyens unitaires :

1. Le tarif social s'étend sur toutes les tranches de consommation prises en compte et les tarifs unitaires correspondants sont constants ;
2. Les écarts absolus entre les prix unitaires moyens sont assez constants quelle que soit la tranche de puissance ; on observe toutefois un léger resserrement pour les consommations supérieures à 23 260 kWh/an ;
3. Les prix moyens se stabilisent pour des consommations dans la tranche de 23 260 kWh/an et plus.

¹⁹ Dans la mesure où cette disposition est applicable (tarification électrique bi-horaire), les résultats tiennent compte de l'extension du tarif de nuit au week-end (d'application à partir du 1er janvier 2007). Par ailleurs, ils prennent également en compte la distinction entre la tarification bi-horaire classique et la tarification simple + nuit. Ne sont pas pris en compte en revanche les modes de tarification bi-horaire + nuit. Notons enfin que toutes les simulations prennent en charge une connexion par défaut, soit de 13-18 kVA.

²⁰ Simulateur Brugel, septembre 2011.

²¹ Soit le montant total de la facture pour la tranche d'énergie envisagée divisé par cette dernière.

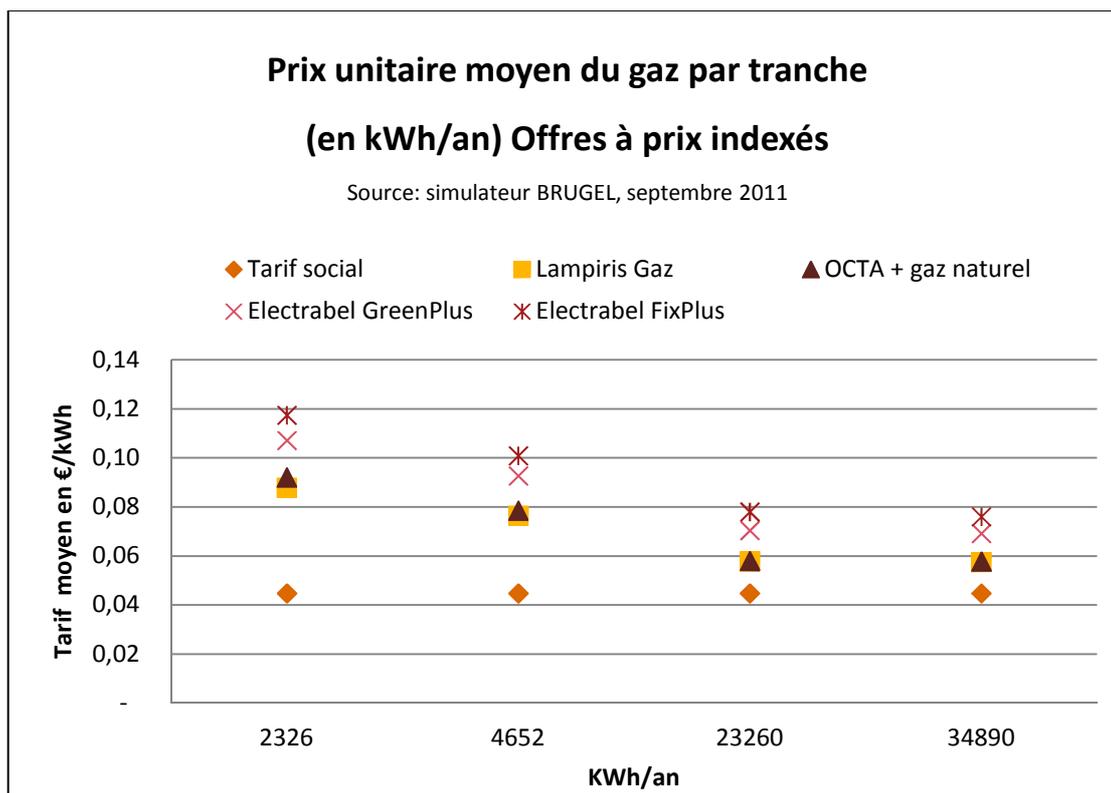


Figure 21

Ces données étant ensuite rapportées à la consommation de chaque tranche, on obtient les résultats de la **Figure 22** et de la **Figure 23**. Les constatations qui en découlent sont les suivantes :

1. La croissance des montants facturés reste faible dans les tranches les plus faibles, à savoir 2 326 et 4 652 kWh/an, respectivement ;
2. Dans les mêmes tranches, il y a peu de différence entre les différents fournisseurs (surtout pour la tranche la plus basse) ;
3. Au-delà de ces valeurs, les montants facturés s'accroissent sensiblement ;
4. L'accroissement du niveau de la facture s'accompagne d'une divergence des écarts entre les tarifs les plus bas et les plus élevés : près de 1 000 €/an si on prend en considération le tarif social.

Ceci montre dans quelle mesure l'effet volume et l'effet prix se compensent pour les petites consommations, en valeur absolue du moins.

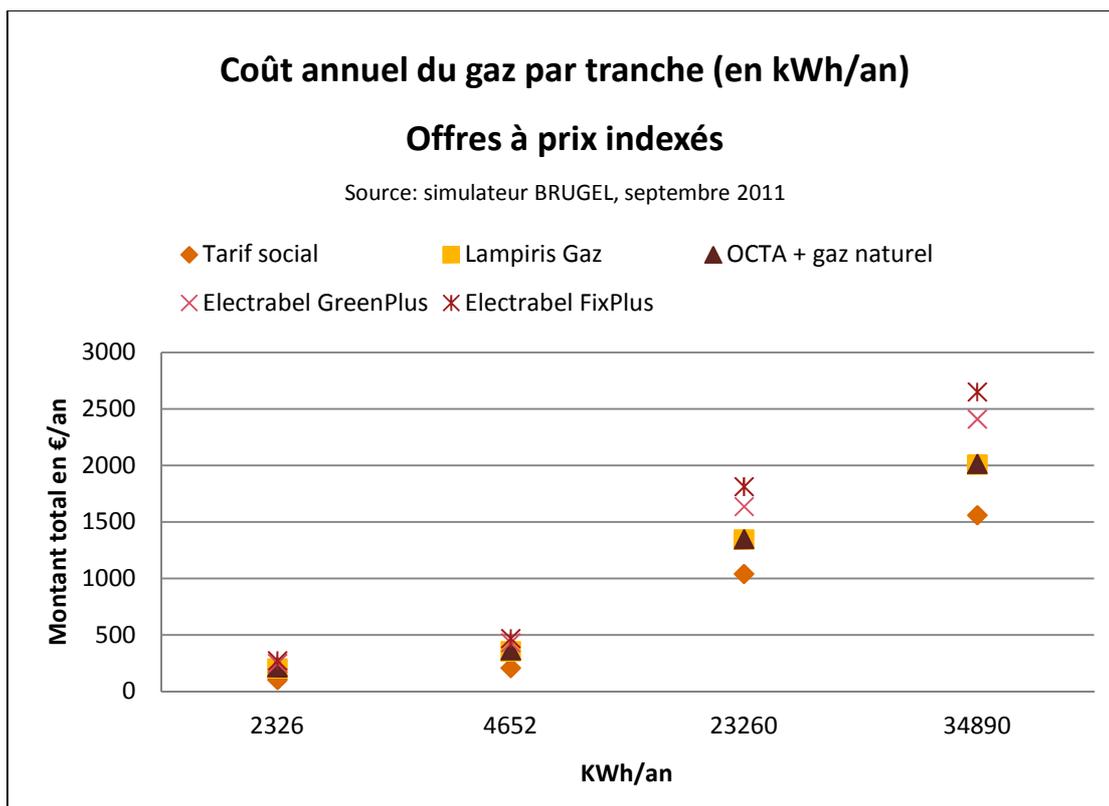


Figure 22

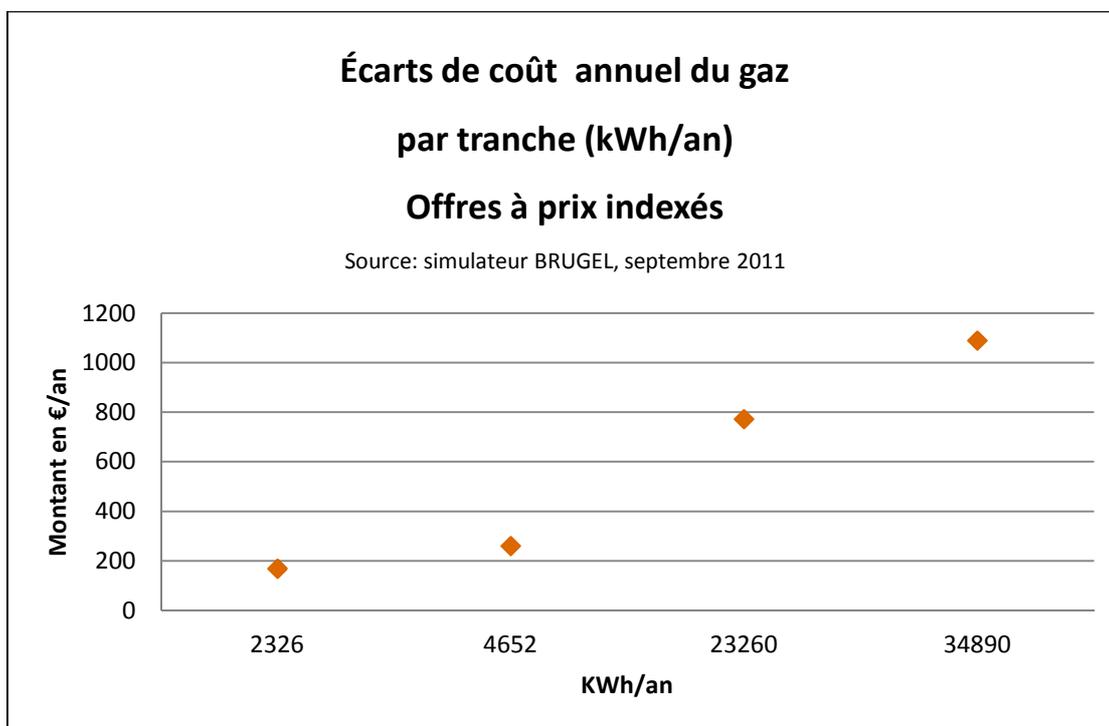


Figure 23

Ces données ne portent que sur les offres à prix indexés car, pour le gaz, les offres à prix garantis sont non discriminantes²², les tarifs proposés étant les mêmes quel que soit le fournisseur²³.

Marché de l'électricité

La situation est plus complexe pour l'électricité dans la mesure où :

1. D'une part, les offres ne sont pas seulement diversifiées pour les prix indexés mais également pour les prix garantis ;
2. D'autre part, il y a lieu de prendre en compte des bases de tarification plus complexes. On distingue à cet effet :
 - o Les tarifs simples ;
 - o Les tarifs bi-horaires ;
 - o Les tarifs simples + nuit (compteur exclusif) ;
 - o Les tarifs bi-horaires + nuit (pour mémoire²⁴).

Pour les raisons précédentes, les simulations ont été effectuées sur quatre groupes de tarifs distincts :

1. 600 kWh/an simple ;
2. 1 200 kWh/an simple ;
3. 3 500 kWh/an simple, 1 600-1 900 kWh/an bi-horaire (BH), 1 600-1 900 kWh/an simple + nuit (N) ;
4. 2 574 – 4 928 kWh/an BH, 3 600 – 3 900 kWh/an simple + N.

À ceci s'ajouterait éventuellement le niveau de connexion (également pour mémoire²⁵).

Examinons d'abord les prix unitaires (**Figure 24** et **Figure 25**). Comme dans le cas du gaz, tous les résultats rapportés proviennent du simulateur de prix de Brugel²⁶. Les constatations suivantes portent à la fois pour les prix garantis et indexés :

1. Les prix moyens sont plus élevés pour les tranches de consommation inférieures. Ceci s'accompagne d'un écart plus important ;
2. On observe en revanche un plancher pour des consommations plus élevées (1 600 – 1 900 BH), niveau pour lequel les écarts entre les prix des deux types d'offre sont peu discriminants mais convergents.

²² Selon le simulateur BRUGEL, septembre 2011.

²³ Du moins dans le cadre restrictif des résultats simulés.

²⁴ Non repris dans les résultats présentés.

²⁵ Idem.

²⁶ Simulateur Brugel, septembre 2011.

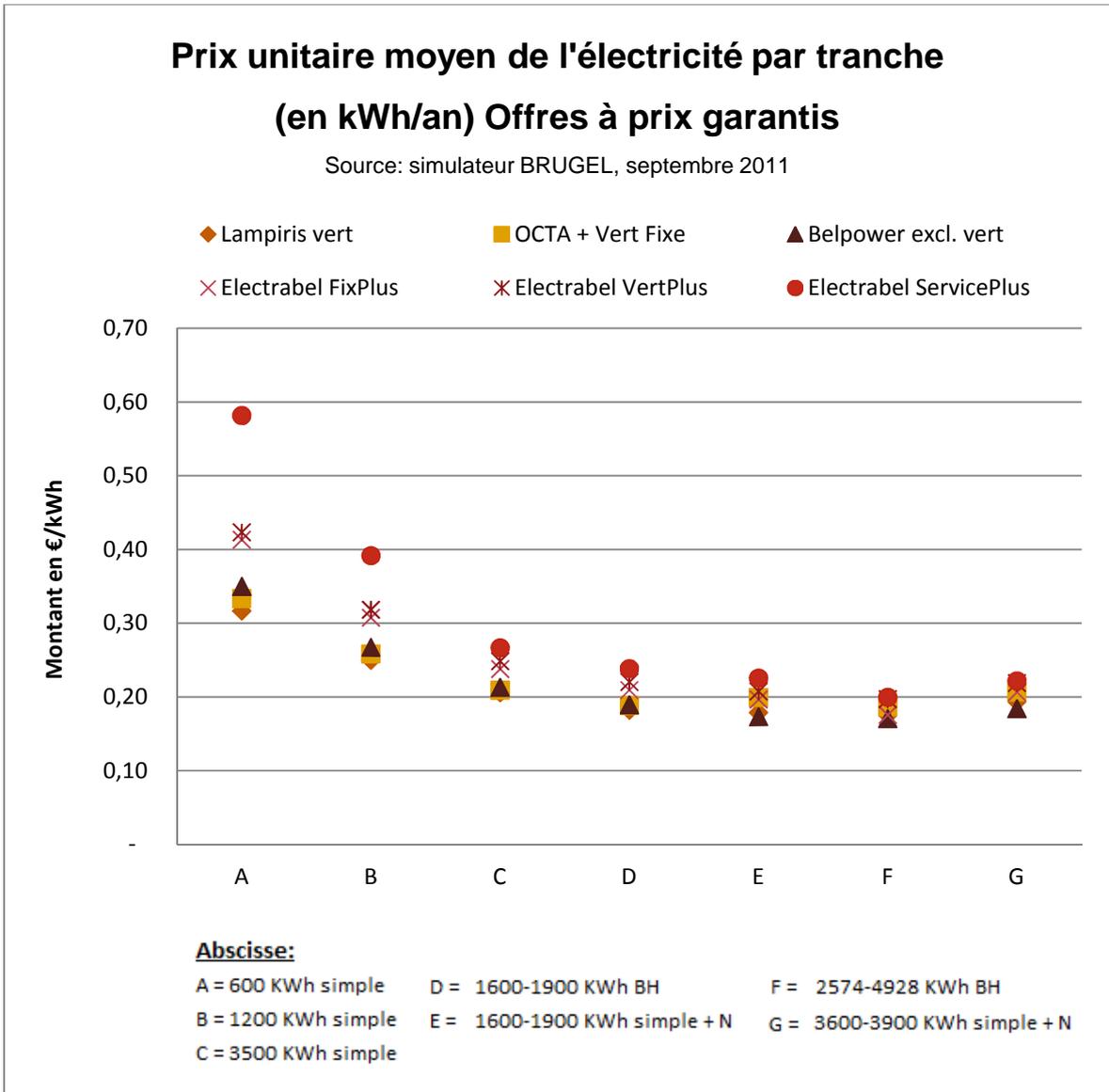


Figure 24

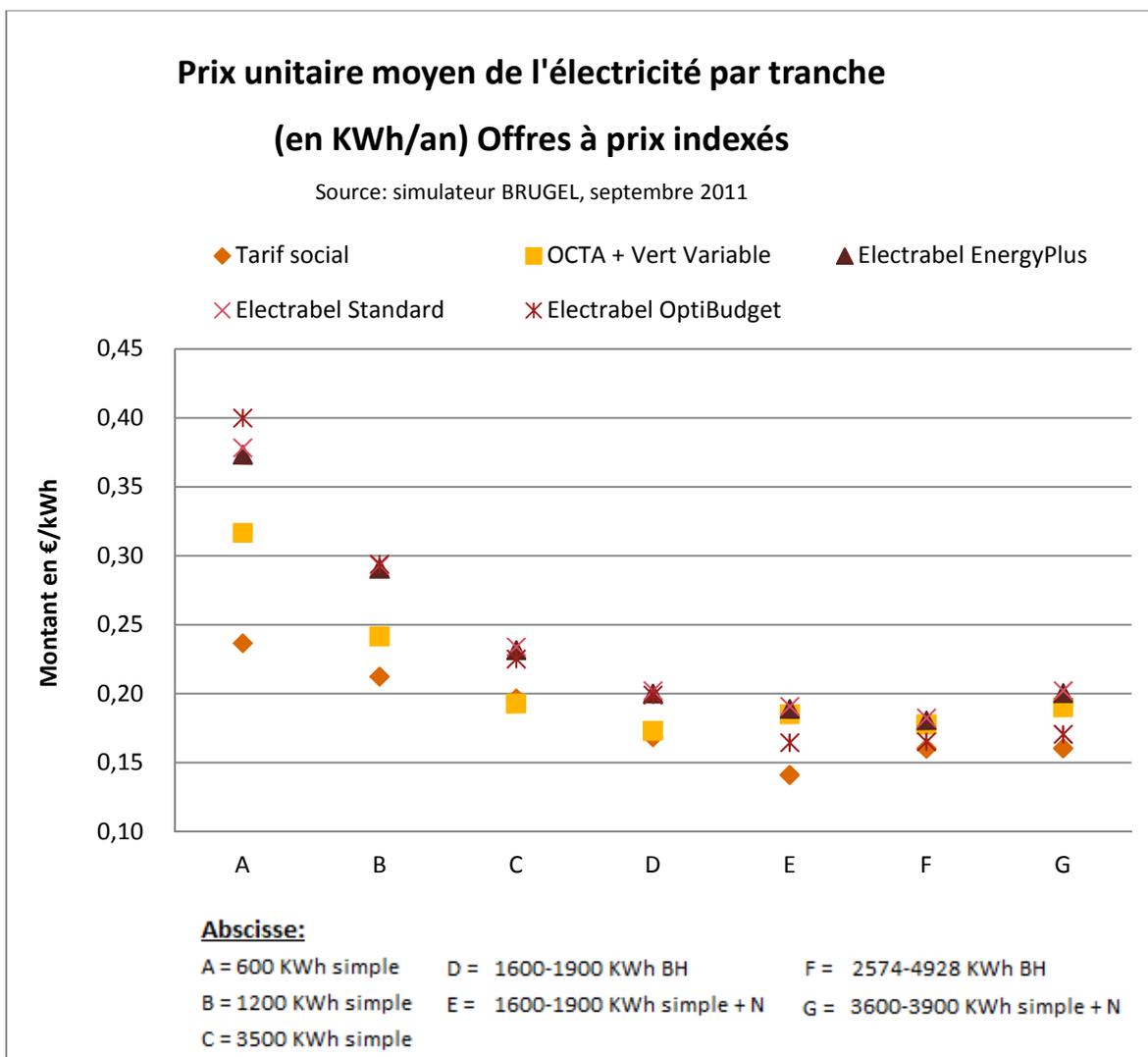


Figure 25

Si on examine maintenant la situation sur le plan de la facturation globale, c'est-à-dire en prenant en compte les prix et les volumes, la situation est la suivante (**Figure 26** et **Figure 27**) :

1. Les montants facturés sont, pour chaque groupe tarifaire, plus importants dans le cas des prix garantis que dans celui des prix indexés ;
2. Les écarts absolus entre les offres des différents fournisseurs sont plus importants pour les tranches plus élevées de consommation ;
3. La croissance des écarts reste cependant inférieure à celle de la tranche de consommation (**Figure 28**).

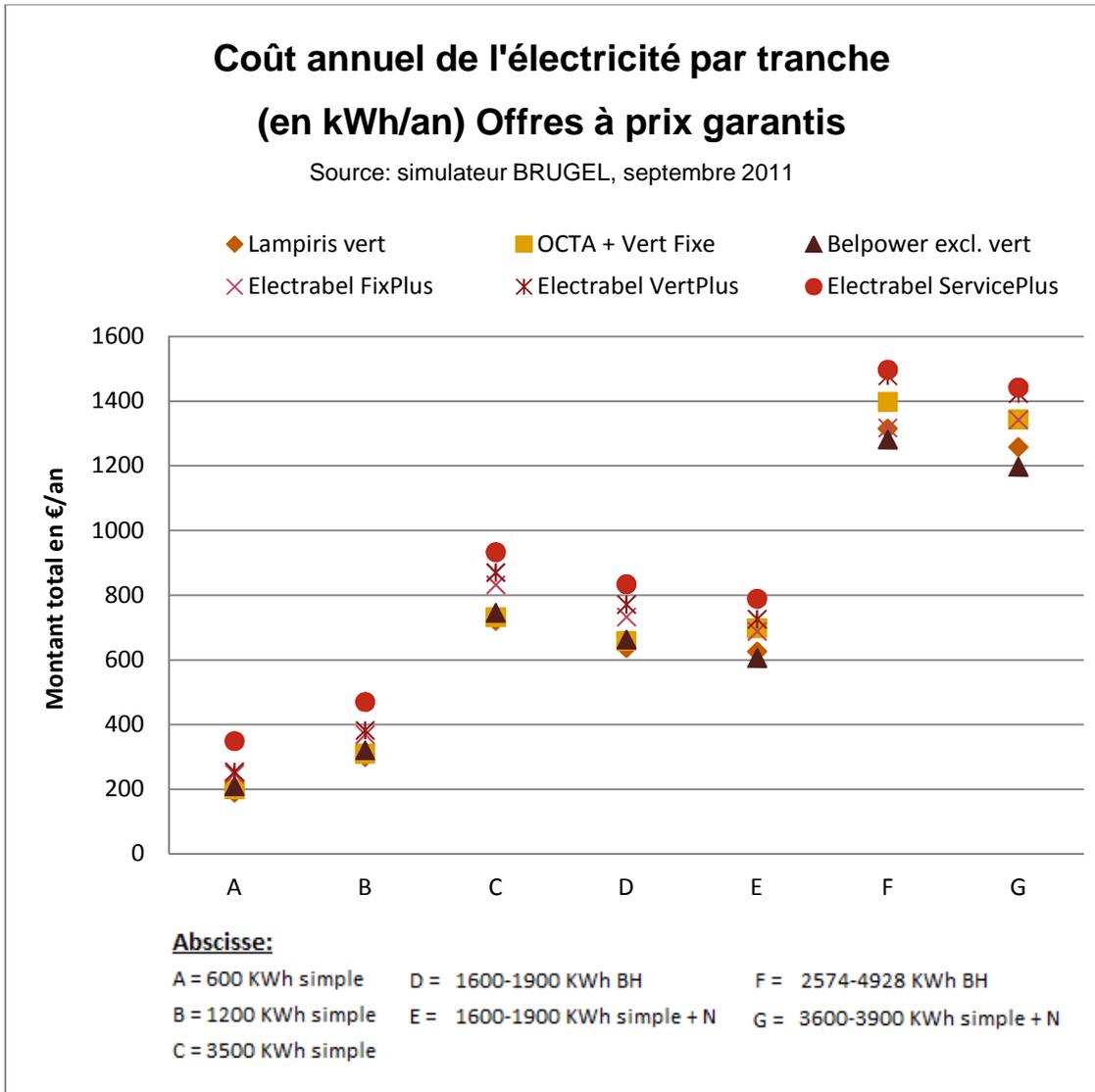


Figure 26

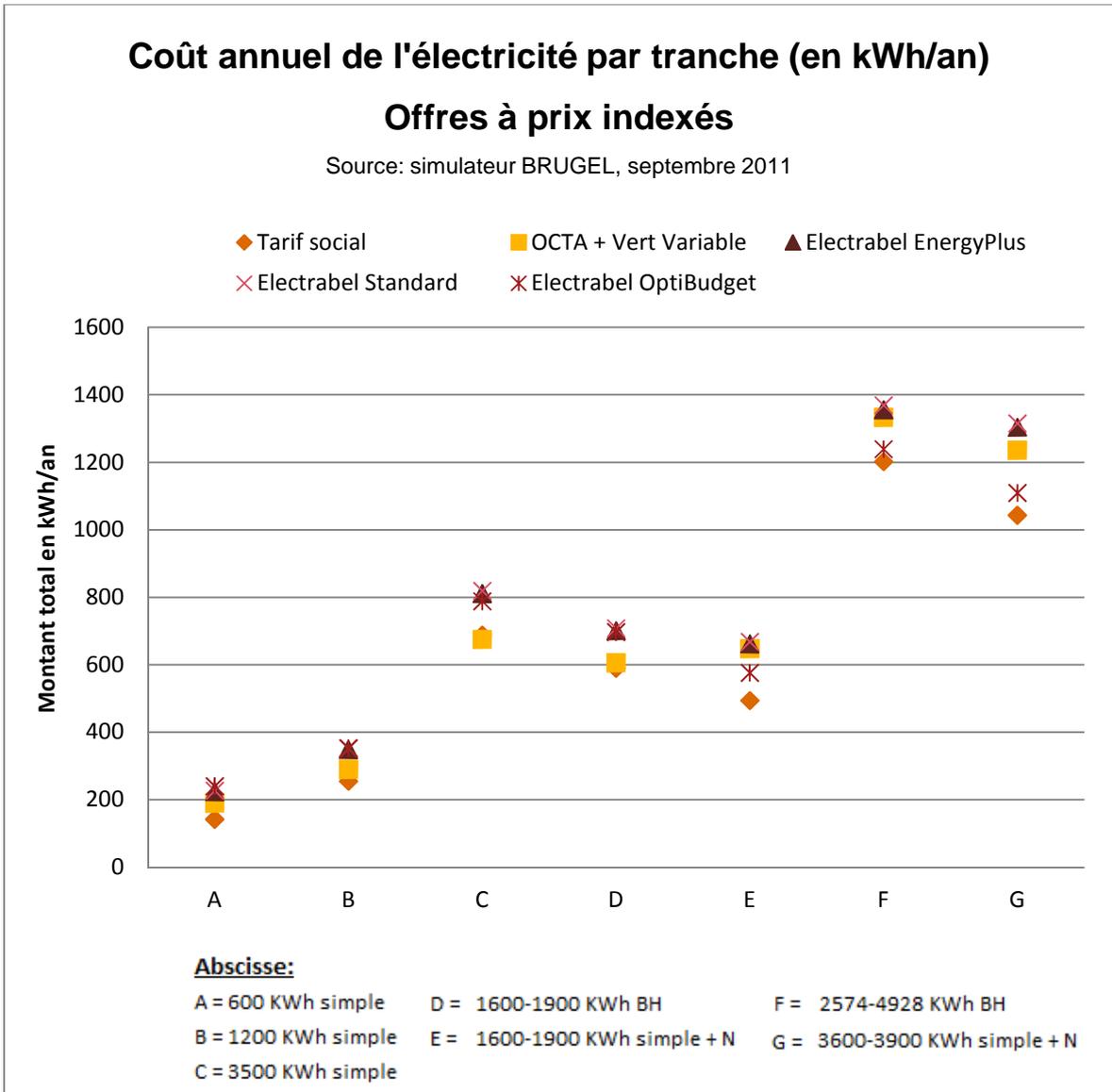


Figure 27

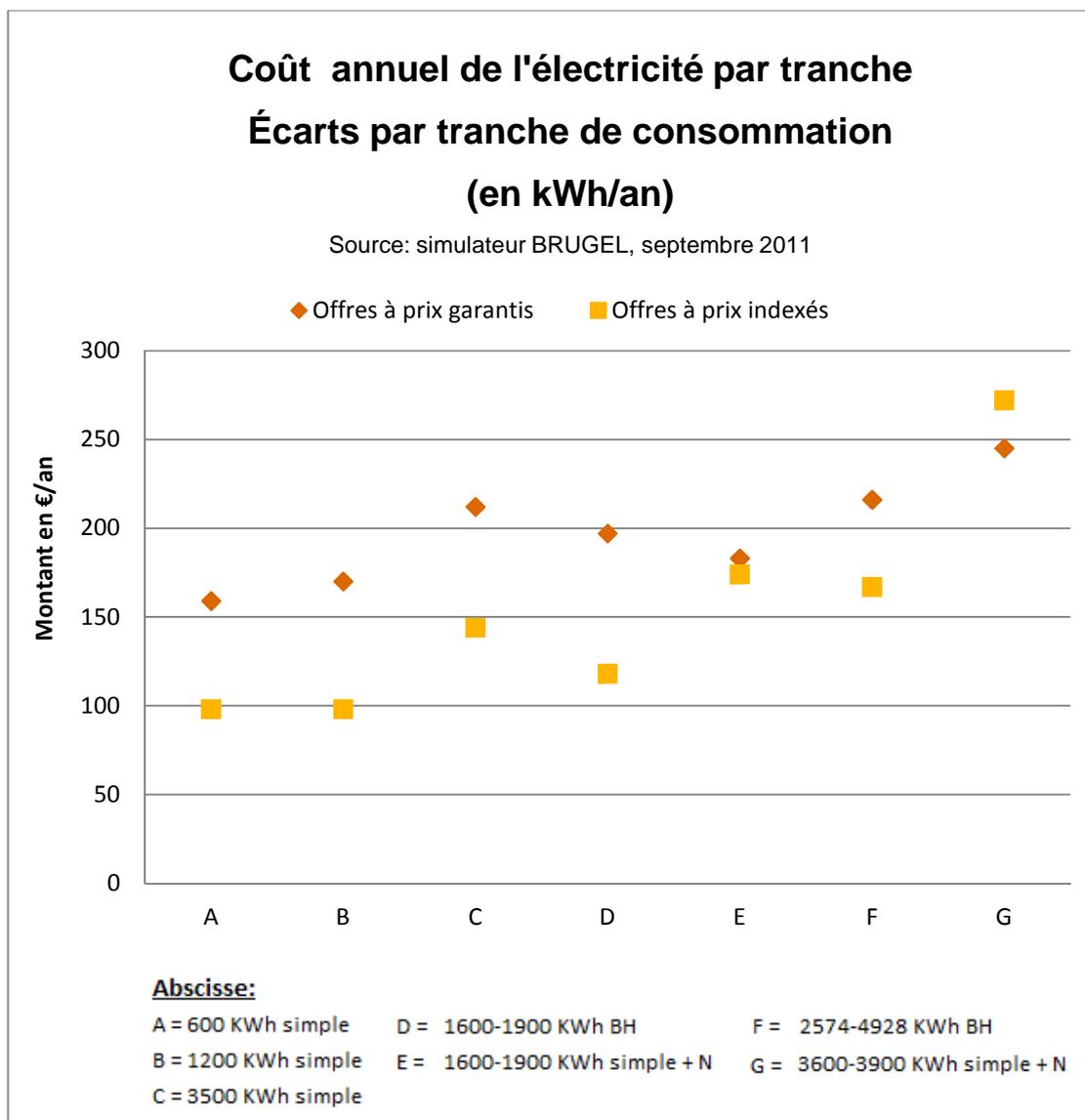


Figure 28

Conclusions :

Si on considère conjointement les deux marchés (gaz et électricité) et les analyses réalisées, on peut en déduire que l'effet de la part fixe de la facture s'amortit pour des consommations de moyenne importance.

Cet amortissement défavorise en valeur relative et absolue les petits consommateurs et, notamment, la clientèle défavorisée dans le cadre des tranches de consommation les plus basses.

En conséquence, l'impact des mesures de réduction énergétique favorisera, toutes autres choses égales, les consommateurs plus importants.

Dynamique de formation des prix

La formation des prix résulte, si le marché est concurrentiel, d'un ajustement libre de l'offre et de la demande. Deux cas de figure seront envisagés selon que l'on s'intéresse au marché du gaz ou de l'électricité.

Marché du gaz

Les prix du gaz naturel s'inscrivent dans une logique d'offre et de demande mondiale, comme la plupart des matières premières et des autres produits énergétiques en particulier.

Sans entrer dans les détails d'une analyse qui sortirait du cadre de la présente étude, on se limitera à rappeler que l'évolution des prix gaziers combine trois composantes distinctes :

1. Les tendances lourdes portent sur le *long terme* et découlent des modifications structurelles de l'offre et de la demande telles que le développement et la mise en exploitation de nouveaux gisements et de nouvelles voies d'importation comme les gazoducs et les terminaux méthaniers, l'impact des politiques énergétiques, l'évolution des différentiels de compétitivité entre les différents vecteurs énergétiques, la technologie comme l'évolution de l'efficacité énergétique des processus (comme les centrales TGV²⁷, les piles à combustible) ou le développement de marchés complémentaires (exemple de l'utilisation du gaz naturel dans la fabrication des engrais, etc.) ;
2. Les évolutions à *moyen terme* impactent directement la demande de transformation finale, énergétique ou non énergétique, en réponse à la situation conjoncturelle ;
3. Les ajustements à *court terme* reflètent enfin la mise en adéquation de l'offre et de la demande sur un marché déterminé et dont un des principaux facteurs est l'importance relative du volume des échanges et le volume total consommé dans la zone desservie par le Hub²⁸. Ce facteur est le résultat de la combinaison possible de plusieurs variables telles que la situation climatique (température), physique (les incidents qui peuvent affecter les éléments de la chaîne de production-transport-distribution), politique (comme par exemple les retombées de la récente crise entre l'Ukraine et la Russie) ou économique (impact des marchés futurs ou spéculation).

Un des indicateurs significatifs de formation des prix du gaz naturel le plus fréquemment cité fait référence à un certain nombre de Hubs, ou points d'échanges, identifiés de transport HP²⁹.

L'évolution de quatre d'entre eux localisés sur le réseau européen est décrite à la **Figure 29** pour la période janvier 2008 – mai 2010³⁰. Elle décrit en particulier l'évolution du Hub de Zeebrugge dont le poids est important pour l'évaluation du marché national.

La **Figure 29** indique trois choses :

1. D'une part, l'ordre de grandeur des ajustements conjoncturels puisque le graphique décrit la chute des cours entraînée dans la mouvance de la crise de 2008 : de 80 (pointe) à 20

²⁷ Acronyme pour "Turbine Gaz Vapeur".

²⁸ Le « Churn Rate ». C'est en fait un indicateur de liquidité.

²⁹ Acronyme pour "Haute Pression".

³⁰ Source : "The Recent Evolution Of The EU Gas Market Towards Oil-Gas Decoupling", Patrick Heather, OIES, 21/03/2011, d'après ICE.

(creux) pence/therm³¹ en 10 mois (octobre 2008 à juillet 2009) ; soit de +/- 32 EUR/MWh à +/- 8 EUR/MWh, sous l'hypothèse d'un taux de change [GBP]/[EUR] de 1,15567 ;

2. D'autre part, la convergence des cotations entre les Hubs sous revue dans la limite d'écart relativement faibles et généralement temporaires ;
3. Enfin, les effets saisonniers sont décelables mais ils sont largement compensés par les autres composantes, comme la variable conjoncturelle.

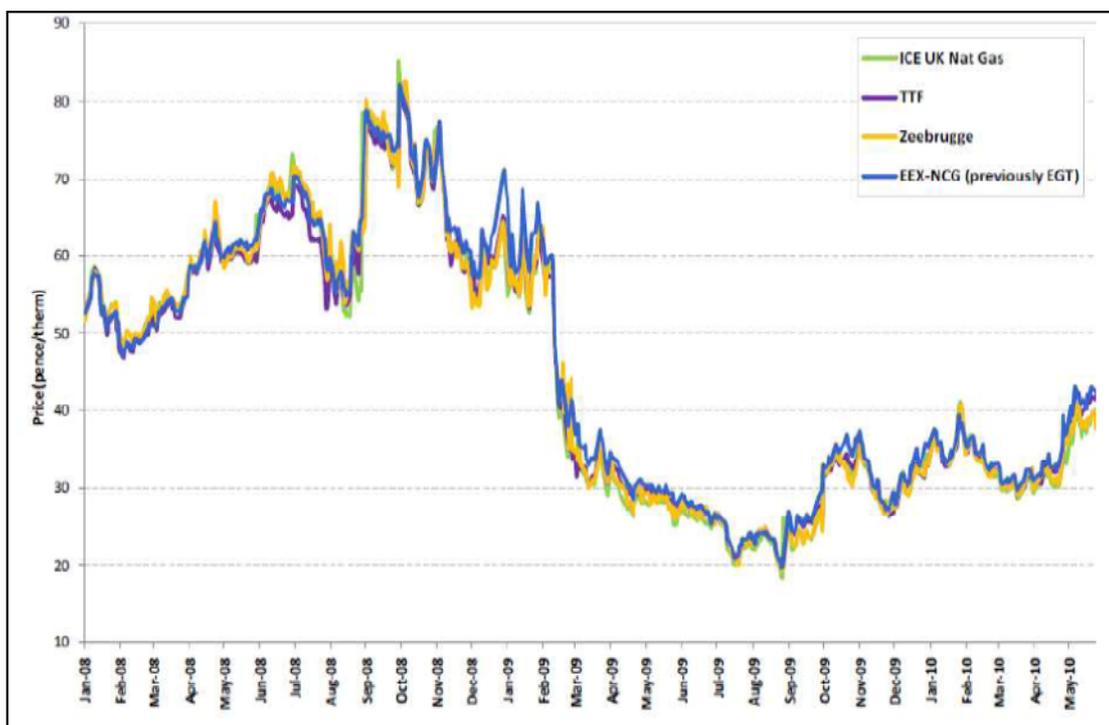


Figure 29

Si on examine maintenant les conditions belges d'approvisionnement sur une période similaire, on constate ce qui suit (**Figure 30**) :

1. Les volumes ont augmenté globalement pendant la période étudiée ;
2. Les prix du Hub pour le jour suivant et les prix LNG ont fluctué dans une fourchette étroite ;
3. En revanche, les prix pour les approvisionnements d'une origine spécifique, la Norvège en l'occurrence, s'éloignent parfois de façon substantielle et durable de la référence du Hub.

Soulignons que l'échelle de temps de la **Figure 30**³² est trimestrielle contrairement au cas précédent qui reflétait davantage la volatilité.

³¹ Therm est une unité d'énergie calorifique non reprise dans le Système International d'unités (S.I.).
1 Therm = 100.000 BTU (British Thermal Units).

1 BTU = la quantité d'énergie nécessaire pour élever la température d'une livre anglaise d'eau de 1 °F à la pression constante d'une atmosphère.

³² « Quarterly Report on EU Gas Markets », Market Observatory For Energy, EU Commission, Directorate General for Energy, Volume 3, Issue 3, July 2010 - September 2010.

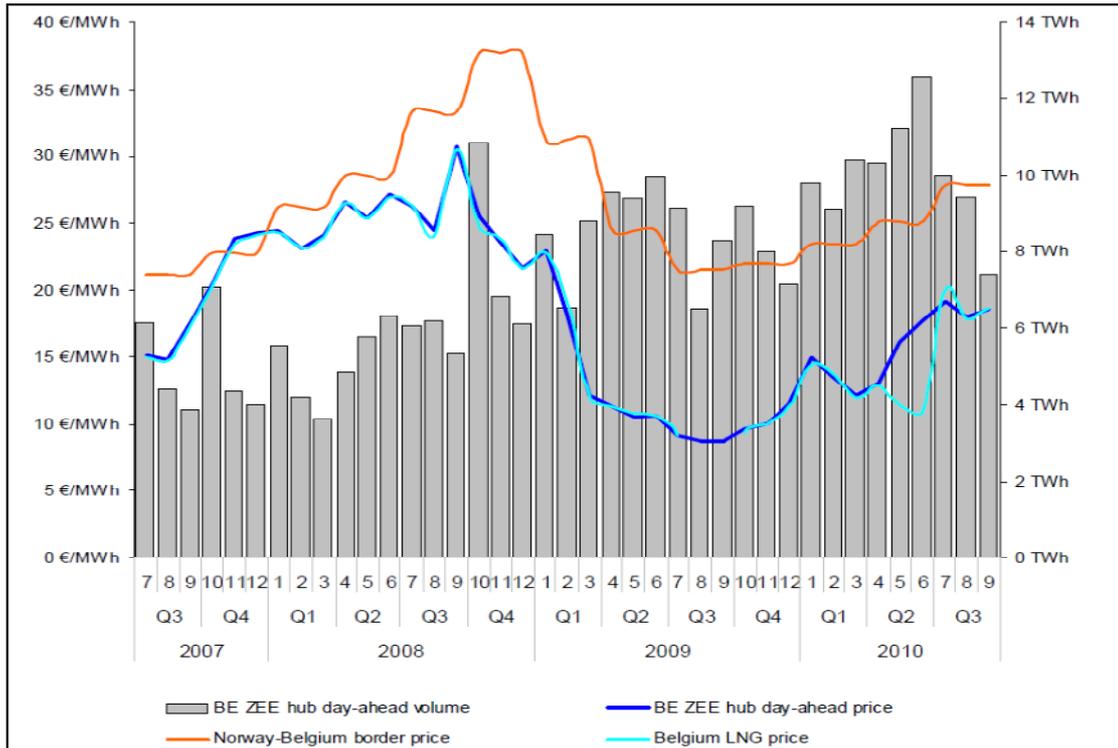


Figure 30

Examinant la distribution de la consommation quart-horaire sur une base annuelle à partir des statistiques disponibles³³, on constate que la distribution statistique de cette dernière est nettement biaisée à gauche, soit vers les faibles consommations (**Figure 31**).

Ceci suggère que la consommation de base est répartie toute l'année tandis qu'une consommation complémentaire survient dans des périodes de pointe.

Ce point sera détaillé davantage par la suite dans le paragraphe qui traite des profils de consommation.

³³

Les profils types de consommation, « Synthetic Load Profiles » (SLP), sont utilisés dans les marchés de l'électricité et du gaz libéralisés pour l'allocation des prélèvements des consommateurs qui ne sont pas équipés de compteurs télérelevés. Pour rappel, les données disponibles décrivent la part relative de la consommation annuelle mesurée par tranche quart-horaire (15') pour l'année de référence (2010 en l'occurrence). Ces profils tiennent compte notamment des influences climatiques (source : www.synergrid.be ; septembre 2011).

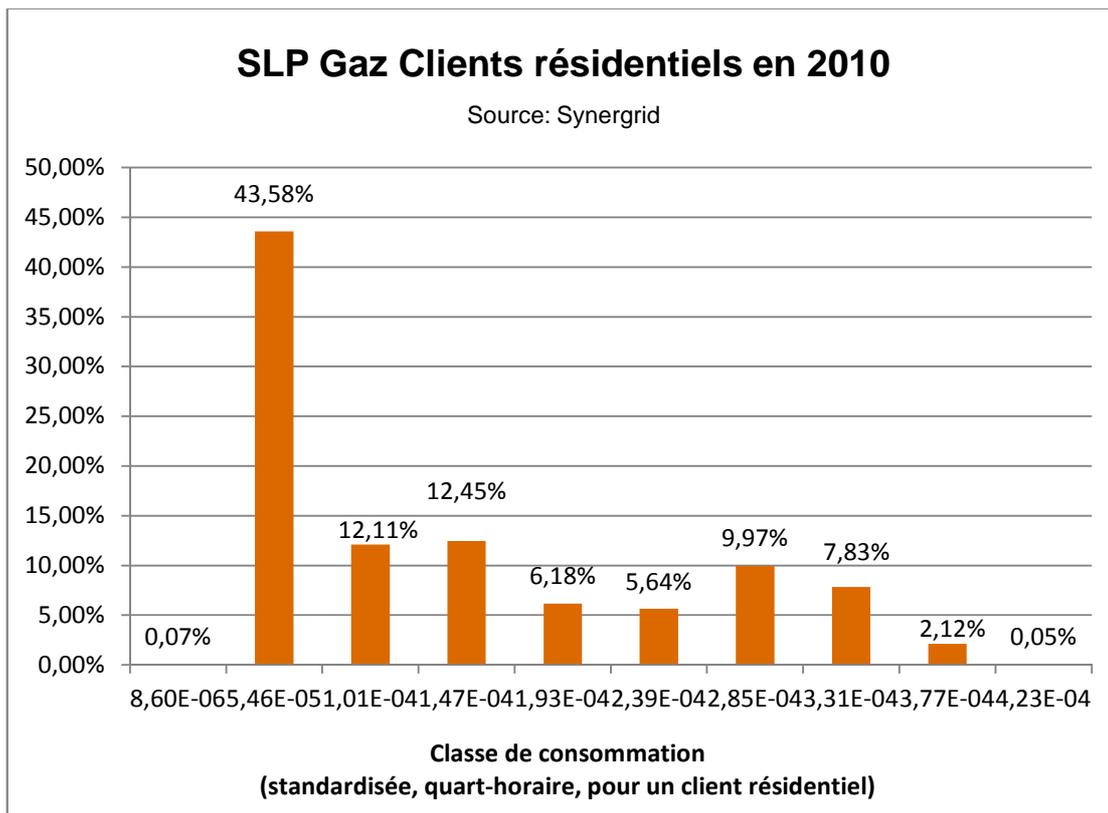


Figure 31

Il résulte de la répartition statistique de l'échantillon que les deux premières classes fournissent à elles seules plus de 50 % de la demande (**Figure 32**).

Cinq des 10 classes couvrant l'étendue entre consommations minimales et maximales égalent ou dépassent 80 %.

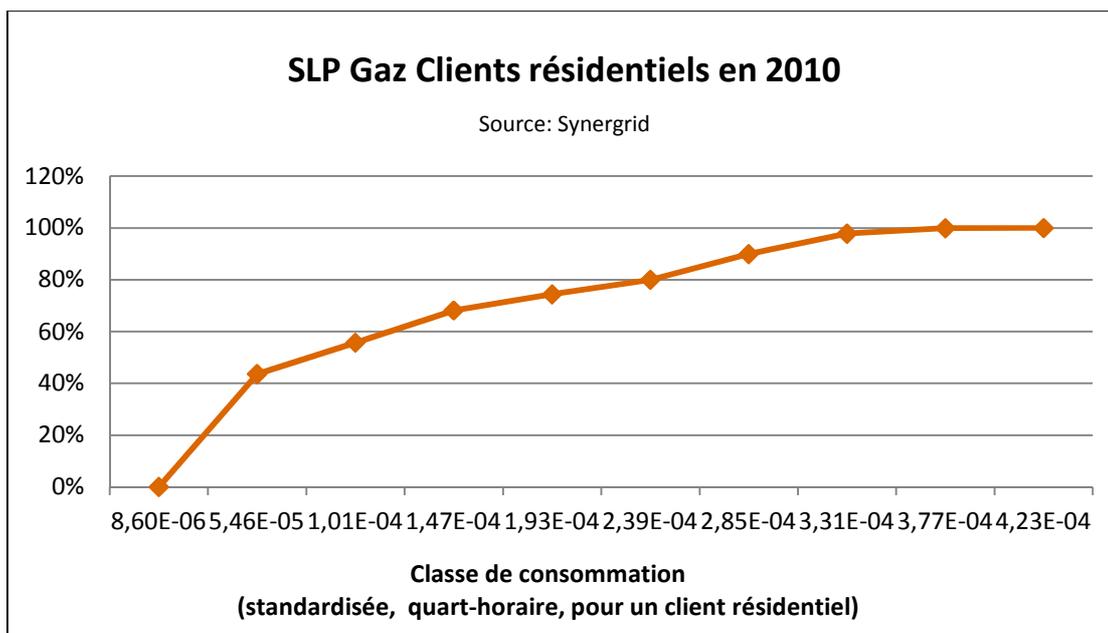


Figure 32

Conclusions :

En conséquence, la dynamique de formation des prix se prête peu à la mise en place d'une tarification complexe, à l'exception de la prise en compte éventuelle de « contrats effaçables » en cas de congestion du réseau, voire de contrainte temporaire d'approvisionnement.

Ce cas de figure ne concerne toutefois pas – ou peu – les consommateurs résidentiels, dans les tranches de consommation les plus faibles en particulier.

D'où le faible intérêt du compteur intelligent sur le segment ciblé si on s'en tient à la seule logique du DSM³⁴ du moins.

Marché de l'électricité

Dans le cas de l'électricité, la sélection des offres les plus compétitives se fait sur base de la « Merit Curve », laquelle décrit la contribution en puissance disponible de chaque unité de production rangée selon les prix marginaux croissants.

La figure suivante décrit le parc de production belge compensé carbone (**Figure 33**)³⁵.

La capacité disponible est de l'ordre de 15 000 MW. Elle peut être segmentée en trois plages successives :

1. La plage qui s'étend de zéro à 5 300 MW caractérisée par un coût marginal faible et asymptotiquement plat. Il n'excède en général pas 15 à 20 €/MWh ;
2. La deuxième plage comprise entre 5 300 MW et 12 000 MW qui correspond à une croissance relativement faible et progressive du coût marginal, qui passe de quelque 35 €/MWh à 60 €/MWh ;
3. La troisième plage qui s'étend au-delà des 12 000 MW caractérisée par une croissance rapide du coût marginal, lequel dépasse 250 €/MWh pour des capacités engagées proches de la capacité disponible.

³⁴ Acronyme pour « Demand Side Management » : modification de la demande des consommateurs d'énergie, par l'usage d'incitants financiers, de programmes d'éducation, etc.

³⁵ Étude (F) 080515-CDC-766 du 15/05/2008, CREG. La courbe est compensée carbone.

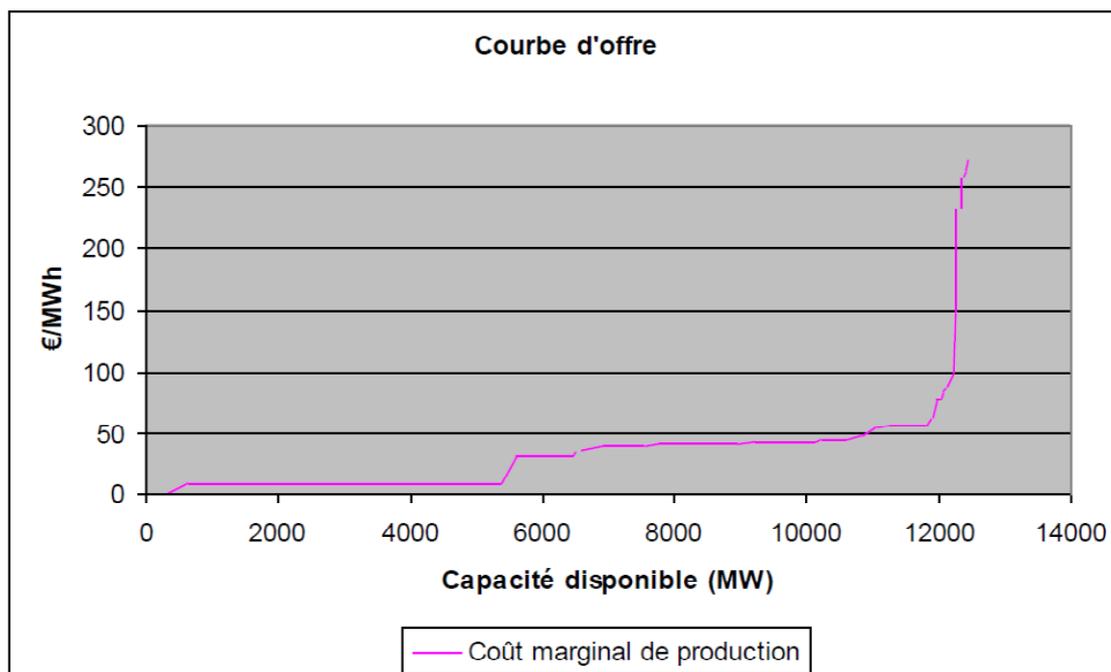


Figure 33

Il est intéressant de souligner que les unités dont le coût marginal excède 60 €/MWh ne couvrent que 8 % des capacités disponibles. Ce sont celles pour lesquelles l'impact des mesures prises dans le cadre de la mise en place d'une politique de DSM sont les plus efficaces.

Ce profil de l'offre peut être rapproché de celui de la clientèle résidentielle.

L'exploitation des données relatives au « Synthetic Load Profiles »³⁶ (SLP) disponibles pour la Belgique est présentée à la suite.

La première décrit la distribution statistique pour l'ensemble de l'année 2010 (**Figure 34**). Pour les besoins de l'analyse, l'écart entre les extrema est réparti en 10 intervalles.

Les deux courbes décrivent respectivement le segment :

1. Résidentiel avec rapport consommation nuit/jour < 1,3 (ou utilisateur réseau sans tarif exclusif nuit lorsque l'historique de consommation est manquant) ;
2. Résidentiel avec rapport consommation nuit/jour \geq 1,3 (ou utilisateur réseau avec tarif exclusif nuit lorsque l'historique de consommation est manquant).

On constate que la distribution est biaisée dans les deux cas vers les consommations les plus faibles (à gauche). Ceci est particulièrement sensible dans le cas du second groupe de consommateurs (\geq 1,3) qui disposent déjà, en général, d'une tarification bi-horaire.

³⁶ Ou SLP : les profils types de consommation, « Synthetic Load Profiles » (SLP), sont utilisés dans le marché de l'électricité et du gaz libéralisé pour l'allocation des prélèvements des consommateurs qui ne sont pas équipés de compteurs télérelevés. Pour rappel, les données disponibles décrivent la part relative de la consommation annuelle mesurée par tranche quart-horaire (15') pour l'année de référence (2010 en l'occurrence). Ces courbes tiennent compte notamment des influences climatiques (source : www.synergrid.be ; septembre 2011).

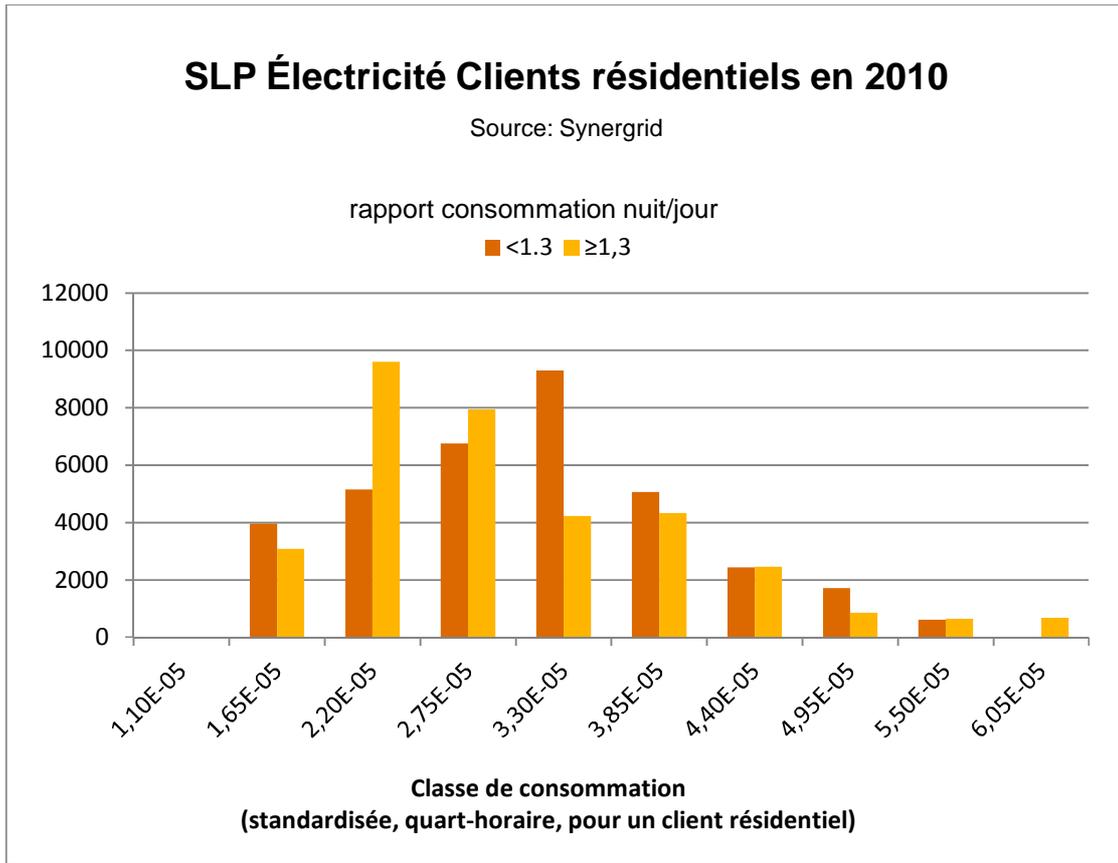


Figure 34

Une analyse plus fine est obtenue par l'examen de la fonction de répartition (**Figure 35**).

En effet, quel que soit le segment envisagé, 75 % de la consommation sont compris dans la moitié inférieure de la plage comprise entre les deux extrema.

Une différence de distribution entre les deux catégories de clients est constatée en revanche entre 10 % et 75 % de la courbe de répartition.

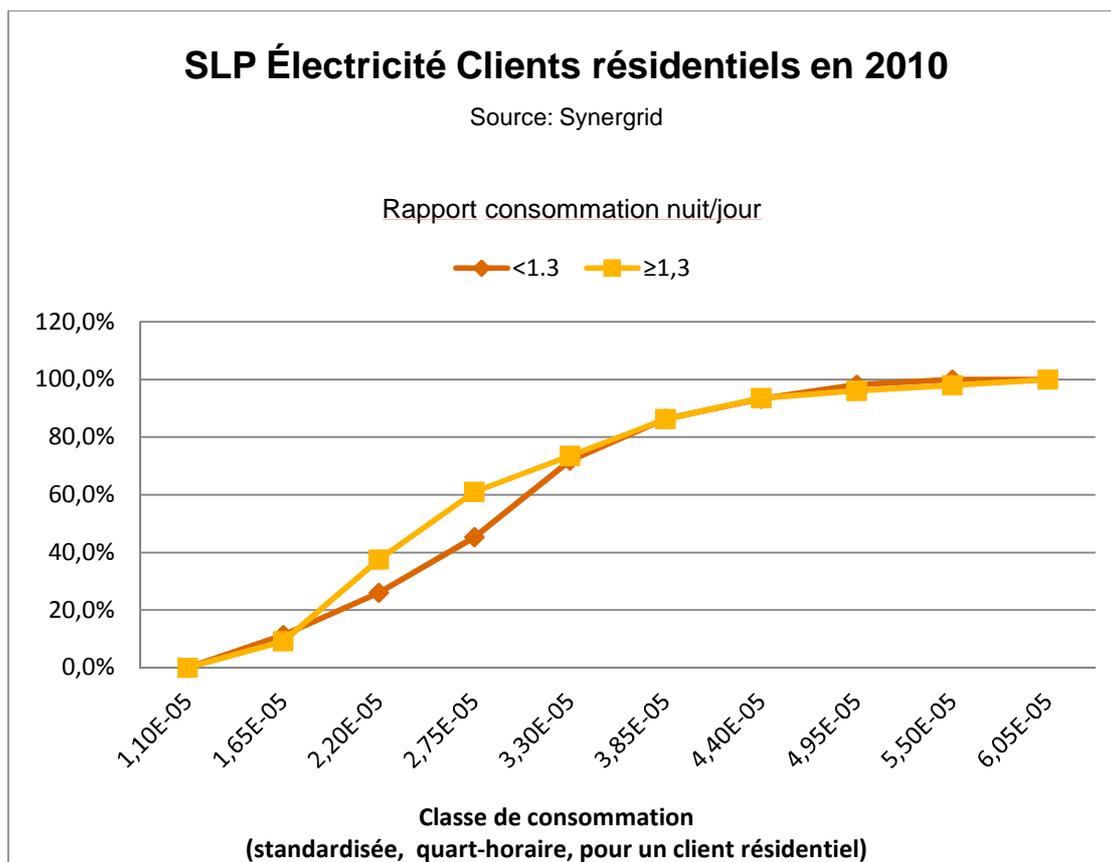


Figure 35

Conclusions :

Toutes autres choses égales, cette situation tend à réduire l'impact des compteurs intelligents sur la clientèle cible.

Le gros de la consommation d'électricité se concentre en effet sur les plages les plus basses, surtout pour les clients du second profil (rapport consommation nuit/jour $\geq 1,3$). Or, celles-ci sont en principe comprises dans la plage de production dont le coût marginal est intermédiaire et progressif.

II.1.2.2.2 Évolution à long terme

La question qui se pose ici est de savoir si l'on peut envisager, dans le long terme, une concurrence accrue entre fournisseurs basée sur les profils spécifiques de consommation.

Marché du gaz

À côté des charges fixes, la tarification gazière est le plus souvent établie sur la base du seul critère du volume.

Contrairement à la tarification électrique qui reflète l'utilisation d'un parc de production différencié en termes de coûts marginaux (cf. supra) et donc sensible au taux de mobilisation, les fournitures en provenance du réseau gazier haute pression (HP) bénéficient d'une plus grande souplesse. Ceci pour diverses raisons dont :

1. La capacité de stockage³⁷, soit dans des sites géologiques adéquats, soit dans la filière cryogénique ;
2. La flexibilité offerte par certains types d'injection comme par exemple l'émission modulable des terminaux méthaniers (en couplage avec les cuves de méthane liquéfié), voire de compression dans le réseau amont (line pack).

Le principal facteur de positionnement est la structure tarifaire, laquelle détermine la base tarifaire pour un niveau de consommation déterminé.

La **Figure 36** décrit la situation actuelle par tranche de consommation pour la clientèle résidentielle sur le marché bruxellois. La part fixe dans la facture globale est relativement élevée pour les petites consommations.

Elle diminue très rapidement pour se stabiliser aux alentours de 23 260 kWh/an pour les offres à prix garantis.

Pour des factures à prix indexés de quelque importance, l'essentiel du montant de ces dernières est presque entièrement proportionnel au volume consommé, la part fixe tendant à se diluer en valeur relative en regard de la part variable, même si elle continue de croître en valeur absolue (**Figure 36, Figure 37**).

La situation rencontrée s'écarte de la situation technico-économique qui se traduirait en principe par une part plus importante des charges fixes dans la facture finale. Ceci serait expliqué par l'impact très important des charges de structures comme les réseaux gaziers, les terminaux méthaniers, l'aménagement des sites de stockage, etc.

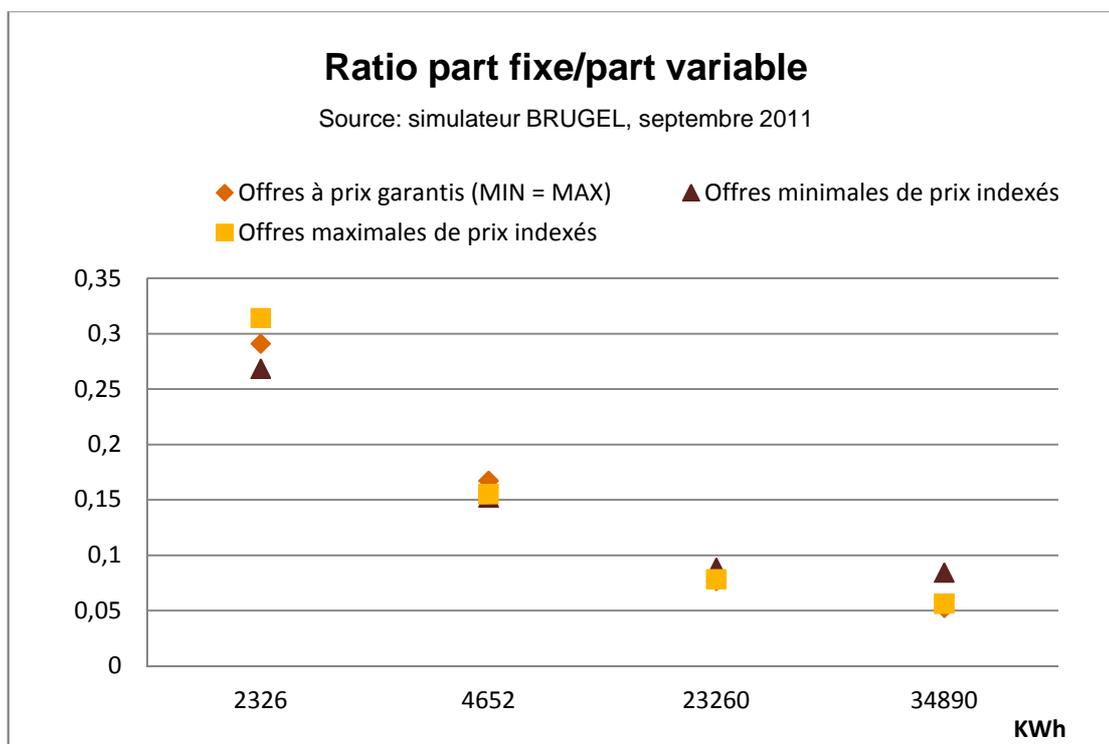


Figure 36

³⁷

En ce sens, l'organisation du marché gazier s'oppose à son homologue électrique même si ce dernier fait depuis peu l'objet de développements importants dans le domaine du stockage (pompage, stockage chimique, etc.).

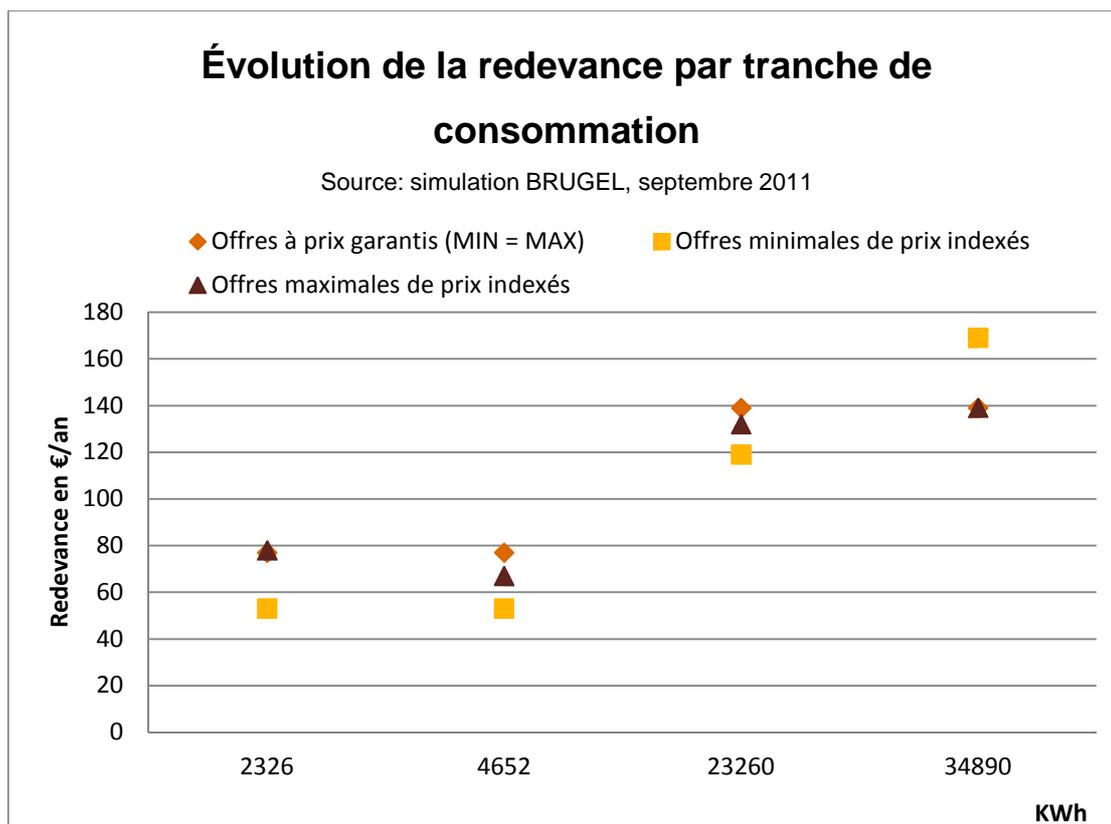


Figure 37

Conclusions :

Le redéploiement des factures de distribution sur une base quasi-proportionnelle offre en revanche l'avantage de mettre en place un système incitatif plus puissant que celui qui résulterait d'une prise en compte réaliste des coûts fixes réels. Partant, on peut y voir un avantage pour la mise en place du comptage intelligent.

Si on se rapporte encore à la situation actuelle, l'avantage relatif du nouveau mode de comptage est cependant limité par le faible écart observé entre les différents types de contrats disponibles³⁸.

Ceci est vrai à la fois pour les types d'offres et pour les écarts observés à l'intérieur des offres, du moins dans le cadre de prix indexés puisqu'il existe en fait une seule offre de référence des prix garantis.

Le profil de consommation de la clientèle résidentielle varie fortement selon la saison, tant en forme qu'en intensité (Figure 38).

En effet, si la courbe de consommation journalière³⁹ est quasi plate en période estivale (août en particulier), la situation évolue sensiblement à mesure que la saison avance.

On assiste à l'apparition d'une structure bimodale à partir d'octobre et ce, jusqu'à mai.

La tendance se renforce pour janvier et février, période pendant laquelle on atteint les pics de consommation.

³⁸ On exclut de cette analyse les tarifs sociaux.

³⁹ Les profils décrits correspondent respectivement au premier jour de chaque mois.

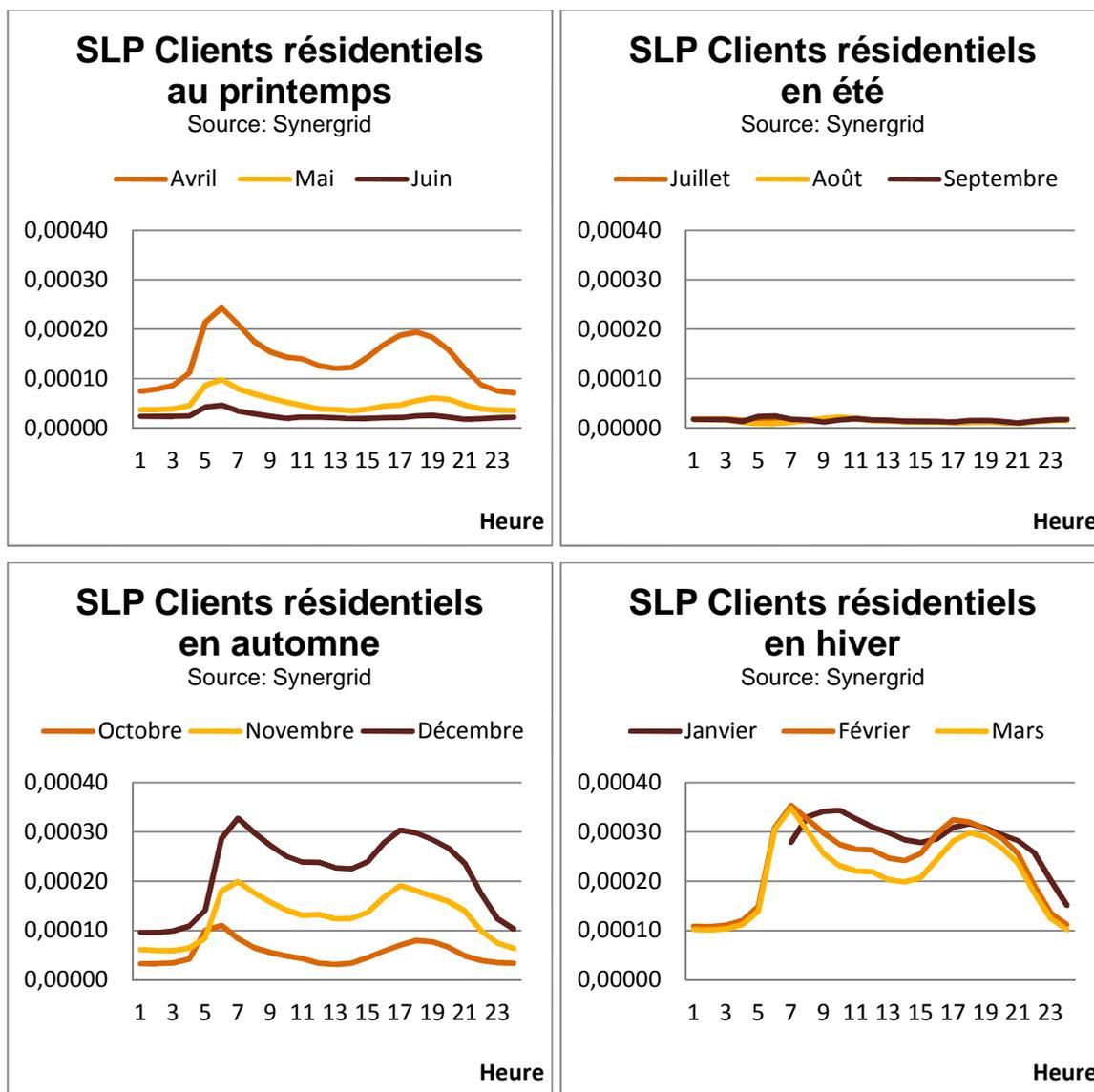


Figure 38

Dans ces conditions, la mise en place d’une structure tarifaire plus complexe n’aurait guère de sens pendant les mois où la courbe de consommation est relativement plate.

La situation serait en principe différente pour les mois où la courbe de consommation présente des variations importantes au cours de la journée mais il faut garder à l’esprit que les pointes de consommation surviennent tôt le matin ou en soirée, c’est-à-dire pendant une période où certains segments de la consommation industrielle et tertiaire s’effacent.

L’analyse de l’impact des fournitures de gaz au secteur énergétique et au transport pour lesquels les pointes sont en principe partiellement superposables entrent dans le cadre de la présente étude.

Un autre point à souligner est que le gaz est utilisé par la clientèle résidentielle pour la cuisine et le chauffage. Ces deux modes d'utilisation sont très rigides dans la mesure où il n'existe pas – ou peu – de flexibilité comme celle qui résulterait, par exemple, du stockage⁴⁰.

Conclusion :

Cette structure de consommation limite l'impact des compteurs intelligents dans le secteur de la clientèle résidentielle.

Marché de l'électricité

Jusqu'à présent, l'essentiel de la tarification électrique repose en basse tension sur un schéma bi-horaire constitué de deux plages, comme présenté dans le **Tableau 6**⁴¹ :

TARIF DE JOUR	TARIF DE NUIT	COMMUNES
de 7 à 22 h	de 22 à 7 h	Anderlecht
		Audergem
		Berchem-Ste-Agathe
		Forest
		Uccle
		Etterbeek
		Koekelberg
		Molenbeek-Saint-Jean
		Watermael-Boitsfort
		Woluwe-St-Pierre
Woluwe-St-Lambert		
de 8 à 23 h	de 23 à 8 h	Bruxelles
		Evere
		Ganshoren
		Ixelles
		Jette
		Saint-Gilles
		Saint-Josse-Ten-Noode
Schaerbeek		

Tableau 6

Des aménagements sont prévus pendant la période des week-ends notamment, pendant lesquels le tarif nuit est applicable intégralement.

Une autre caractéristique de la Région bruxelloise réside dans la déclinaison de la tarification bi-horaire en plusieurs formules : bi-horaire, simple + nuit, bi-horaire + nuit.

⁴⁰ Des solutions de stockage thermique sont en principe disponibles pour le chauffage mais ces dernières sont onéreuses, potentiellement consommatrices (pertes) et ne peuvent être installées dans toutes les configurations d'habitat (comme par exemple les immeubles à appartements).

⁴¹ Source : SIBELGA.

Un autre point concerne la politique tarifaire actuellement mise en œuvre par les opérateurs présents sur le marché bruxellois.

Une analyse détaillée des données relatives à la fourniture faite à la clientèle résidentielle souligne l'importance relative de la part fixe de la structure tarifaire (**Figure 39**). Ceci est particulièrement vrai pour les fournitures de volume élevé pour lesquelles la part fixe devient pratiquement négligeable. La situation ne s'inverse que pour les volumes inférieurs à 1 200 kWh/an.

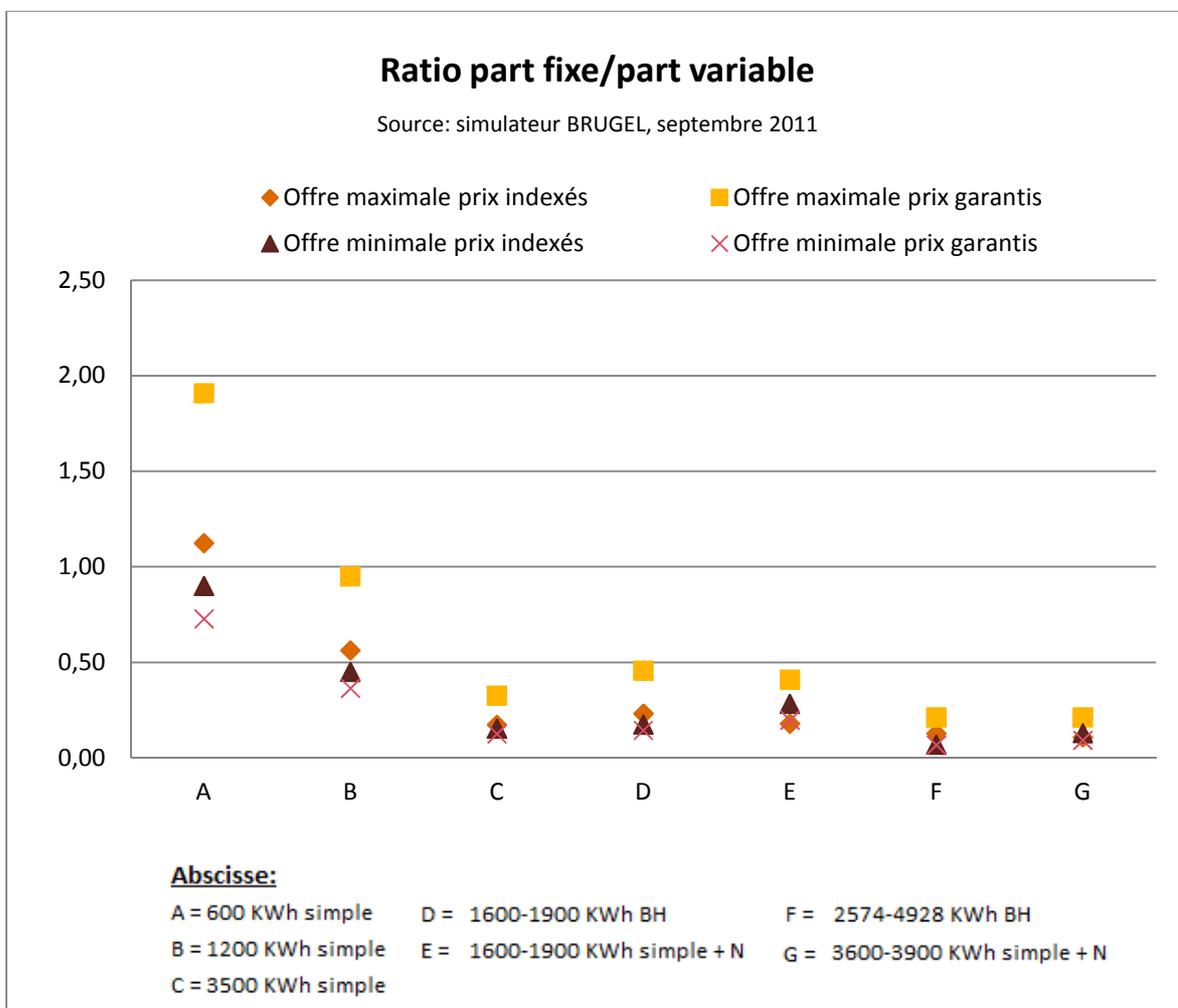


Figure 39

La situation actuelle s'éloigne substantiellement de la réalité technique et économique sous-jacente. En effet, dans une logique purement comptable, les coûts fixes de distribution devraient refléter en principe les coûts correspondants de la chaîne de valeur. Or, si tel était le cas, on constaterait un poids relativement important des charges fixes puisque ces dernières couvrent des montants importants reflétant l'amortissement, le service de la dette, les frais d'entretien et de maintenance, les charges de structures, etc.

Il s'agit de montants importants en production (de 30 à 60 % et plus), en transport (plus de 90 %) et en distribution (de l'ordre de 80 %), frais et marges de commercialisation exclus.

Pour le transport et la distribution en particulier, la part fixe devrait en principe refléter la puissance mobilisable à la pointe. Ce n'est manifestement pas le cas puisque dans les tranches de

consommation étudiées, les redevances varient entre 80 et 261 €/an (**Figure 40**)⁴². Elles restent en revanche assez stables pour chaque type d'offre, quelle que soit la tranche de consommation étudiée.

Il s'agit cependant d'une situation assez classique puisqu'on observe en général une tarification très progressive, la redevance ne reflétant en fait qu'une très faible part des charges fixes de la chaîne de valeur. Cette approche est également cohérente avec une politique tarifaire visant à réduire la consommation d'énergie.

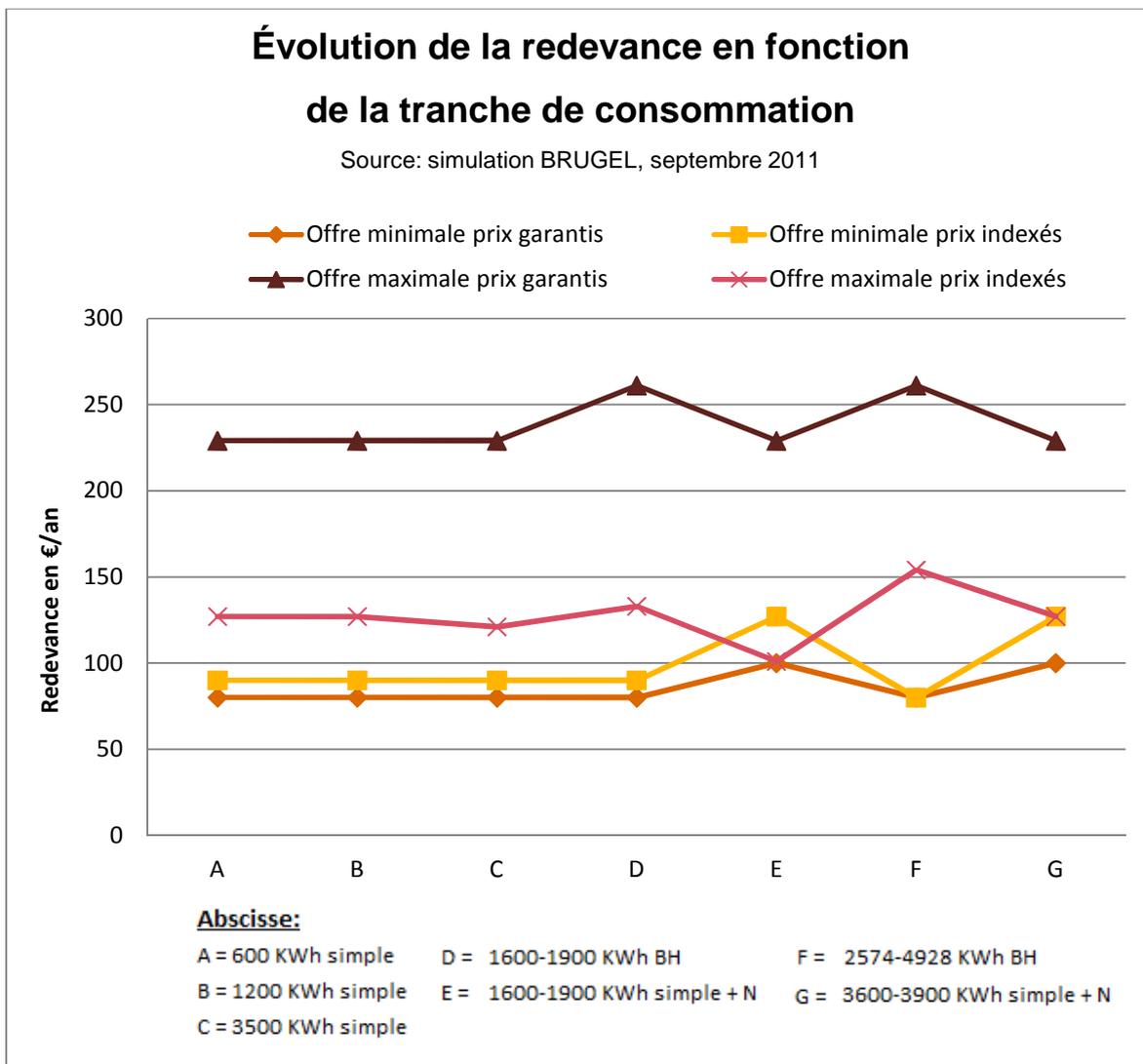


Figure 40

⁴² Soulignons qu'il s'agit ici de redevances globales pour toute la chaîne de valeur (production, transport, distribution et fourniture).

Conclusions :

Au demeurant, la structure actuelle est manifestement favorable à l'introduction de compteurs intelligents. En effet, par la progressivité renforcée de la facture en fonction du volume consommé, on met en place un incitant puissant pour l'économie d'énergie.

Cette variable tend donc à renforcer, toutes autres choses égales, la motivation du client résidentiel et, partant, le levier qui pourrait être fait par la visibilité accrue de son mode de consommation.

Si on intègre à présent l'effet de la saisonnalité, on observe une évolution importante des profils de consommation au cours de l'année. Mais la situation est différente pour chacun des deux segments de consommateurs étudiés (rapport consommation nuit/jour $< 1,3$ et $\geq 1,3$) comme en attestent les figures suivantes.

Pour le premier groupe (rapport consommation nuit/jour $< 1,3$), les statistiques disponibles pour 2010 indiquent que la différence se marque à la pointe pour laquelle les consommations maximales estivales ne dépassent guère 60 % de celles survenant au creux de l'hiver (**Figure 41**).

Une tendance à la formation d'un profil bimodal apparaît également à partir de l'automne. Dans ce cas, les maxima surviennent en milieu de journée (vers midi) et en début de nuit (vers 19 h), respectivement.

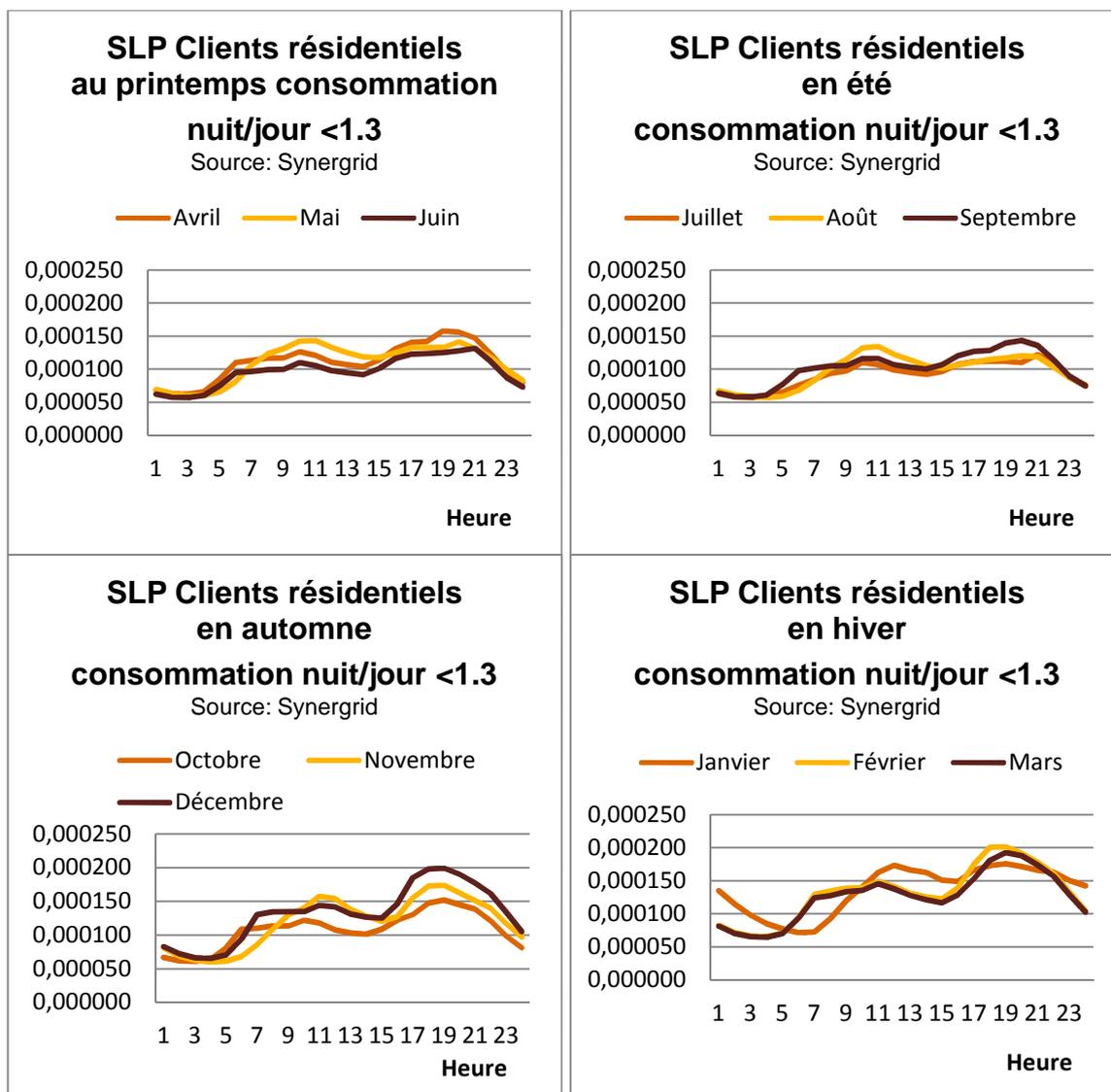


Figure 41

La situation est plus marquée pour le second groupe ($\geq 1,3$, **Figure 42**) qui reste en revanche caractérisé par un profil essentiellement unimodal, avec la pointe en milieu de nuit (vers 23 h). C'est précisément le domaine d'application spécifique des tarifications bimodales.

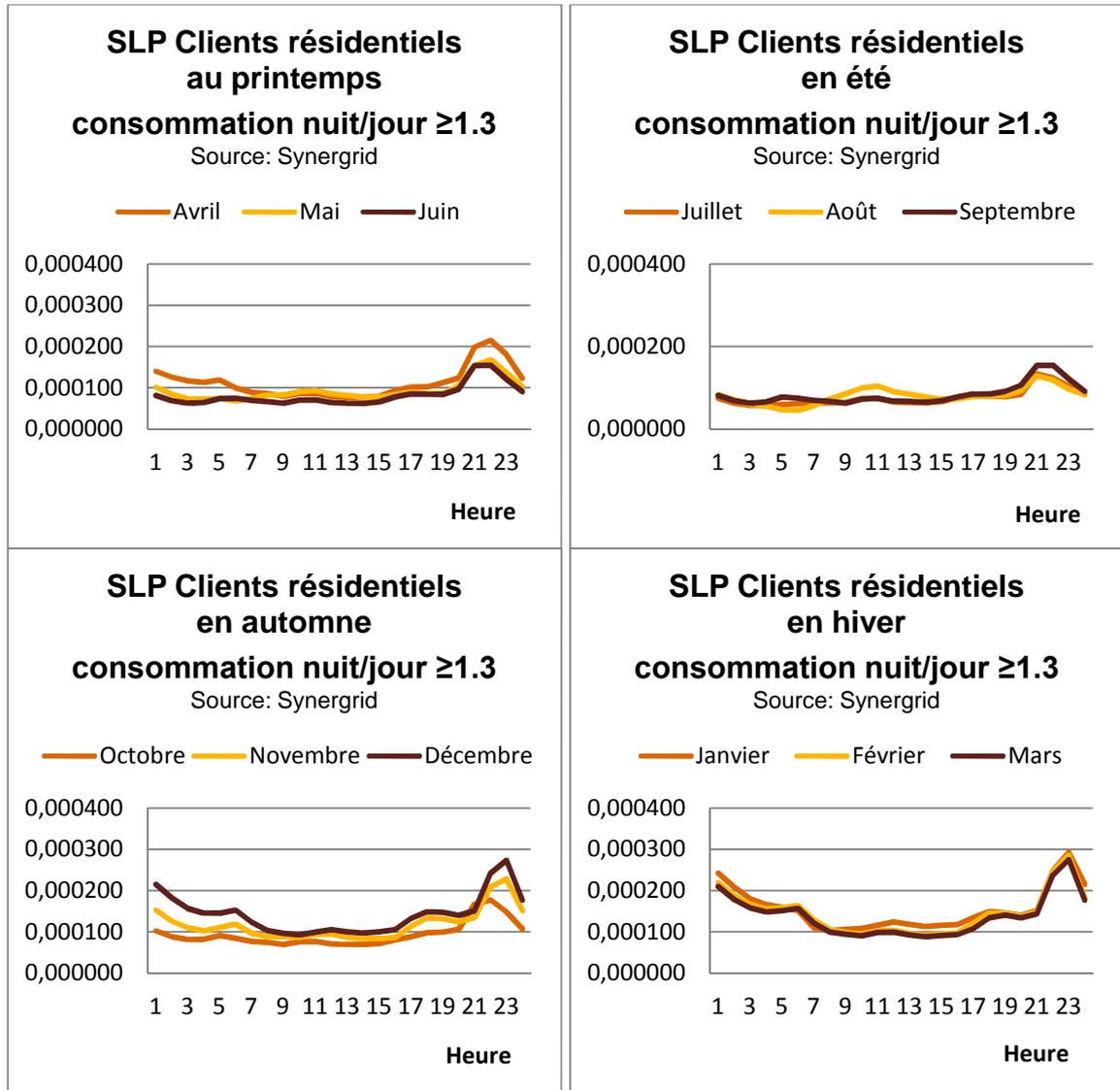


Figure 42

Si les écarts observés restent relativement faibles en journée, les variances s'accroissent sensiblement à mesure que s'avance la saison, la pointe en août ne représentant plus que 40 % de celle de janvier.

Conclusions :

La situation paraît à première vue favorable à l'introduction des compteurs intelligents puisqu'il y a un glissement manifeste de la pointe diurne vers la pointe nocturne.

On ne peut cependant rattacher directement la pointe de consommation résidentielle à la courbe marginale du réseau. En effet, une analyse plus détaillée montrerait que la sollicitation maximale du système électrique résulte de la convergence de plusieurs composantes dont la demande résidentielle. Celle-ci ne représentait que 10 % de la demande totale en 2008. Or, a priori, la demande résidentielle survient à un moment de déclin de la demande industrielle et commerciale.

De ceci, on peut donc suggérer que, pour la demande résidentielle électrique :

1. Toutes autres choses égales, l'impact du comptage intelligent sera moindre en période estivale qu'hivernale en termes de coûts marginaux de production, et donc de répercussion tarifaire possible ;
2. À la pointe hivernale, la mise en place généralisée du comptage intelligent pourrait modifier favorablement le profil de consommation du premier groupe (consommation nuit/jour < 1,3) en transférant la pointe diurne vers la pointe nocturne et en redéployant dès lors une partie de la puissance appelable vers les autres segments de consommation ;
3. Pour le second groupe, la situation est en revanche déjà fortement impactée par la présence d'une tarification bi-horaire. Le gain marginal d'un comptage intelligent sera limité, du moins si l'on se situe dans la logique du redéploiement de la demande vers des heures moins contraignantes pour le système électrique. Ceci ne préjuge en rien d'un impact possible du comptage intelligent sur la réduction globale de la consommation finale. Mais il s'agit-là d'une autre question.

II.1.2.3 Consommateurs en situation de précarité

Des entretiens réalisés avec les acteurs de terrain (CPAS, réseau vigilance, etc.), il ressort que les ménages en situation de précarité sont souvent caractérisés par :

1. L'existence de préoccupations prioritaires à la question de la consommation et du coût de l'énergie (achat de biens de première nécessité prioritaires (ex. nourriture), dettes courantes accumulées, etc.) ;
2. Une difficulté à comprendre le marché de l'énergie, plus complexe depuis la libéralisation, notamment pour ce qui concerne le fonctionnement du marché, mais également pour ce qui concerne le choix d'un fournisseur, ainsi que pour les aspects de facturation de la production, du transport, de la distribution et de la fourniture d'énergie et des différentes taxes applicables ;
3. Une difficulté à accéder ou à utiliser les nouvelles technologies (ex. PC banking, e-ID, etc.). Cette « fracture numérique » résulte de la combinaison du manque d'accès à ces technologies (cf. statistiques sur le nombre de connexions à Internet) et d'un manque de formation du public concerné ;
4. Une difficulté à se projeter dans le moyen ou long terme et à organiser ou planifier ses achats et ses factures dans le temps. Ces difficultés donnent très souvent lieu à des surcoûts : frais de rappel, frais de financement, saisies, etc.

Conclusions :

Ces caractéristiques donnent lieu aux réflexions suivantes :

1. Quelles que soient les fonctionnalités et les technologies envisagées, le déploiement massif des compteurs intelligents devra être associé à des mesures d'accompagnement ciblées pour que le public précarisé bénéficie des avantages du système.
2. Dans le cas du public défavorisé en particulier, la question se pose de l'opportunité de l'investissement dans un système de comptage intelligent lorsque des mesures alternatives potentiellement plus efficaces (ex. isolation, comportement vis-à-vis de l'énergie, etc.) pourraient être mises en œuvre en priorité.
3. Dans tous les cas de figure, les avantages qui pourront résulter d'un système de comptage intelligent seront intimement liés au niveau et à la qualité des informations qui seront retournées vers les consommateurs ou les acteurs sociaux. Ceci permettra par exemple, via la transmission des données utiles aux consommateurs ou aux acteurs sociaux :
 - d'éviter potentiellement le phénomène de surendettement en permettant une prise en charge précoce des consommations élevées et des factures correspondantes ;
 - de proposer des mesures d'accompagnement ciblées pour les consommations s'éloignant du profil de consommation attendu pour le ménage concerné.

II.2 Impact sur le marché de l'emploi

II.2.1 *Caractéristiques du marché de l'emploi en Région de Bruxelles-Capitale*

II.2.1.1 Analyse structurelle

La **Figure 43** ci-dessous décrit la structure de la population active au terme de l'exercice 2007. Le total des personnes occupées en Région de Bruxelles-Capitale s'établissait à cette date à 679 887, dont 54,5 % d'hommes et 45,5 % de femmes.

Les bulles représentant la troisième dimension reflètent l'importance des effectifs repris dans chacune des catégories statistiques étudiées. Parmi celles-ci, le secteur de l'électricité, gaz et eau est le plus petit puisqu'il employait 6 615 personnes à la date de la saisie. Il est décrit dans la seule bulle en trame foncée puisque ce dernier fait l'objet de la présente étude.

L'autre point saillant est que le secteur électricité, gaz et eau est un des secteurs qui utilise le pourcentage le plus faible de main-d'œuvre locale. Il est aussi en deçà de la moyenne concernant le taux de participation de la main-d'œuvre féminine.

La tertiarisation de l'économie apparaît clairement si on prend en compte les emplois non industriels ou du moins clairement identifiables comme tels, soit près des deux tiers de la population active.

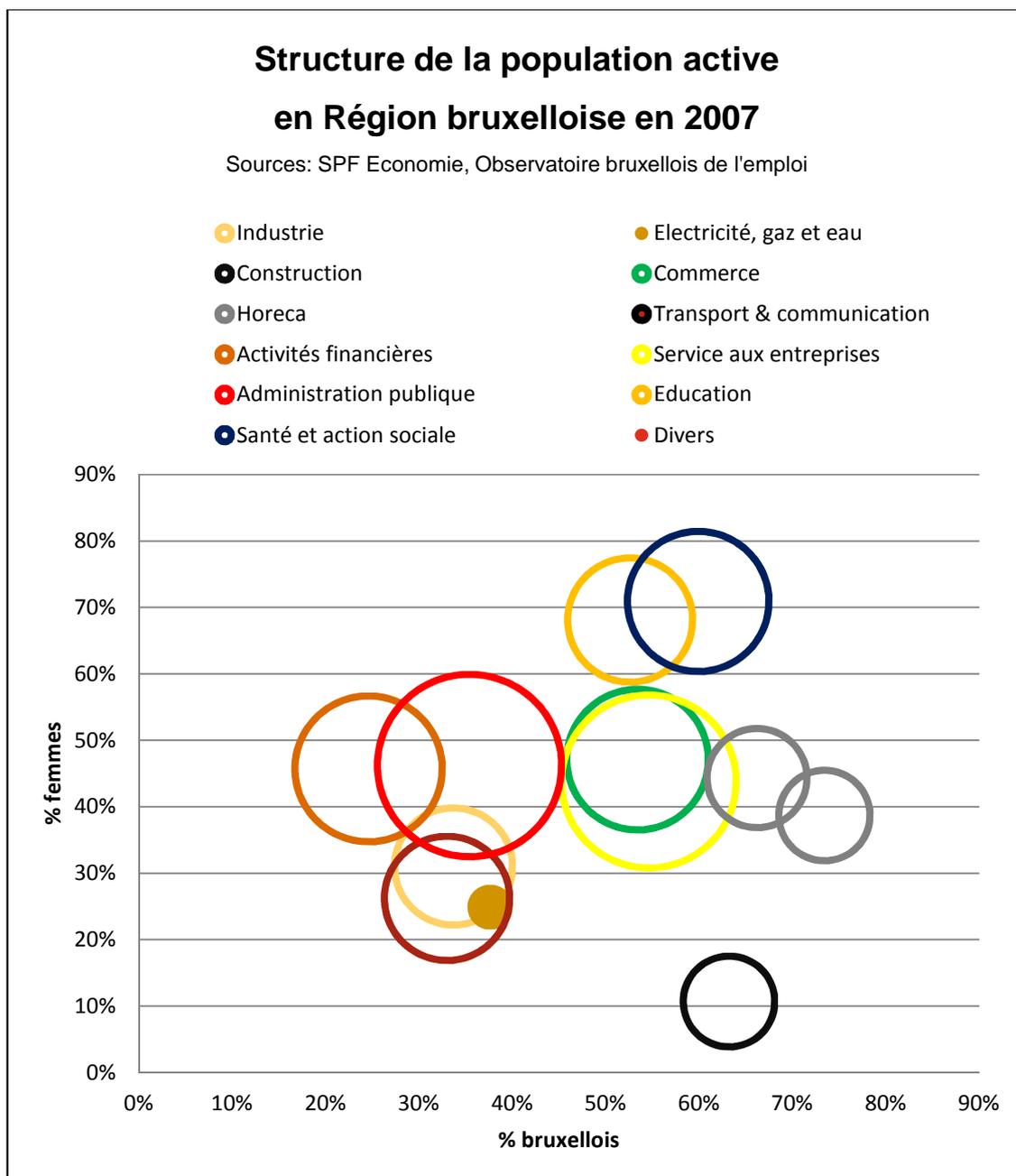


Figure 43

Si la part de la population active est de loin la plus importante dans la tranche d'âge de 25 à 50 ans (**Figure 44**), c'est également dans cette dernière que le nombre de chômeurs est le plus important et ce taux reste très élevé (près de 20 %). C'est également le cas pour la catégorie des non actifs.

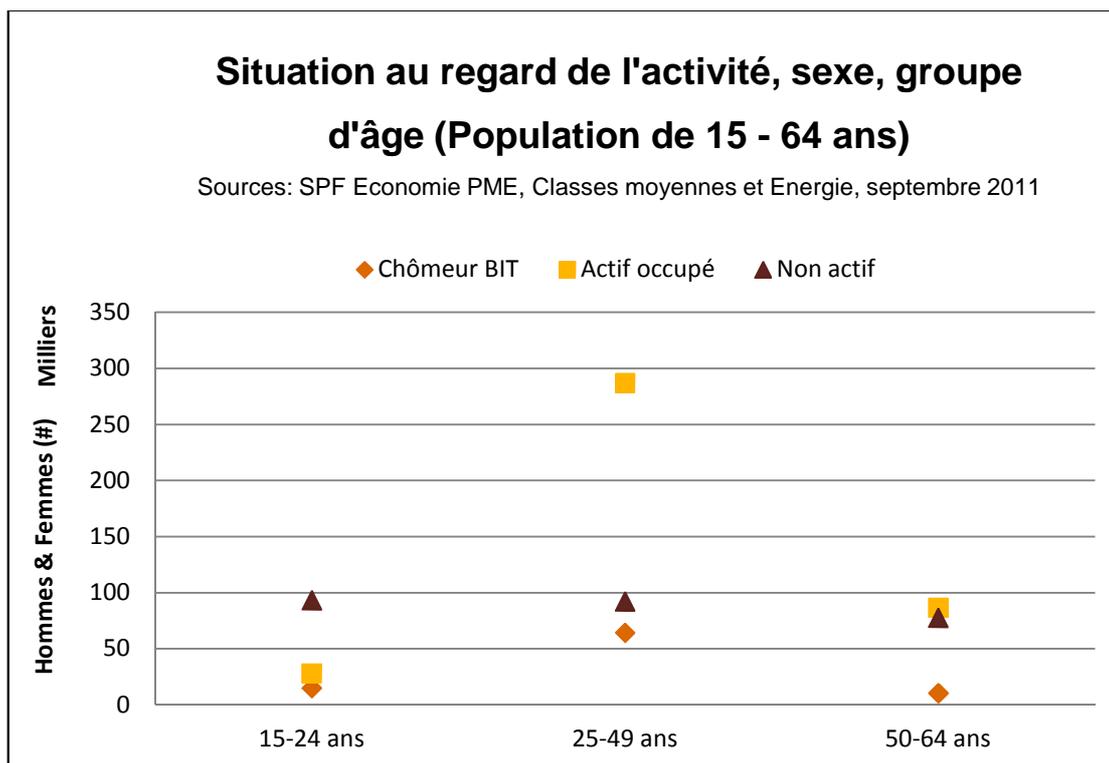


Figure 44

Il est intéressant de souligner que la part des non actifs reste pratiquement constante dans toutes les classes d'âge.

II.2.1.2 Effets directs et indirects

II.2.1.2.1 Effets directs

Dans le court terme, la première cause de suppression d'emplois évoquée à propos de l'implantation de Smart Meters vise les activités suivantes :

1. Relèves des index (exercées par METRIX⁴³) ;
2. Opérations d'ouverture et fermeture des compteurs (OFC) ;
3. Opérations de pose des limiteurs de puissance (LIMPU) ;
4. Opérations de surveillance.

Ces activités mobilisent actuellement [information confidentielle] agents pour la Région de Bruxelles-Capitale. Les statistiques disponibles⁴⁴ sont détaillées au

[information confidentielle]

Tableau 7.

[information confidentielle]

⁴³ Filiale de SIBELGA.

⁴⁴ Estimations fournies par SIBELGA. Certains chiffres fournis ayant fait l'objet d'imputation.

Tableau 7

Le

[information confidentielle]

Tableau 7 décrit aussi l'impact des activités concernées sur les besoins de transport. Dans l'état actuel de la technologie, les besoins sont importants puisque le cumul des déplacements annuels dépasse [information confidentielle] km, ce qui est loin d'être négligeable, tant au plan économique qu'environnemental.

Concernant l'emploi, les effectifs utilisés dans les activités décrites plus haut sont susceptibles d'être redondants en cas d'installation de compteurs intelligents. Ceci serait en principe le cas dans leur globalité.

Les chiffres des emplois potentiellement menacés devraient être compensés, dans le court terme, par les opérations de remplacement des compteurs. Ces opérations auraient même un impact sur le plus long terme dans la mesure où la technologie des compteurs intelligents est censée arriver à l'obsolescence plus rapidement que celle utilisée par les compteurs électromécaniques⁴⁵.

Un autre aspect positif concerne le renforcement attendu des besoins à couvrir en matière d'informatique et de télécommunication. Les premiers concernent l'implantation, le développement et la maintenance des bases de données récupérant les informations transmises par les compteurs intelligents. Le second est en rapport avec le hardware de support mis en place pour le transfert et le stockage des données.

Un autre point important est l'impact, négatif cette fois, sur les ressources utilisées dans les services d'administration commerciale, dans le cadre des opérations de saisie et d'enregistrement.

Ces trois derniers éléments étant davantage spéculatifs, ils seront examinés plus en détail dans la partie de cette étude relative à l'analyse coûts-bénéfices (sections IV.2.1.3.1, IV.2.1.3.3, IV.2.1.3.4, IV.2.1.3.7).

II.2.1.2.2 Effets indirects

Il est aussi intéressant d'examiner la question de l'emploi sous l'angle des effets induits par les investissements consentis éventuellement dans la filière. Nous utiliserons à cet effet une sélection des multiplicateurs évalués par le Bureau du Plan pour l'économie belge⁴⁶.

Pour rappel, ces coefficients sont définis comme des ratios représentant le rapport entre les effets cumulés (directs et indirects) et les effets directs. Ce dernier correspond à la demande finale adressée à la production intérieure. Les premiers comprennent l'effet direct plus les effets induits sur toutes les étapes du processus de production.

Des multiplicateurs spécifiques n'étant pas disponibles pour les compteurs intelligents, nous procéderons par comparaison avec une sélection d'indicateurs disponibles pour des branches

⁴⁵ On estime généralement que les compteurs intelligents seront amortis en 15 ans, au lieu des 30 à 40 ans prévus pour les compteurs électromagnétiques.

⁴⁶ http://www.plan.be/databases/database_det.php?lang=fr&TM=40&IS=60&DB=IO_2005_M&ID=31, septembre 2011.

apparentées, directement ou non, au produit ciblé. Les indicateurs présentés ici doivent être interprétés en termes de produits (ou de branche homogène)⁴⁷.

Les résultats obtenus sont détaillés à la suite.

La **Figure 45** décrit les indicateurs disponibles pour les 9 branches disponibles. Pour l'essentiel, les indicateurs de production et de revenus fluctuent au sein de l'échantillon entre 140 % et 170 %, effet direct compris (100 %).

Trois indicateurs sont représentés. On distingue en effet⁴⁸ :

1. Les *multiplicateurs de production* qui reflètent le rapport entre les productions cumulées et directes qui résultent de la demande finale adressée à la production intérieure ;
2. Les *multiplicateurs de revenus* qui reflètent le rapport entre les inputs primaires cumulés et directs découlant de la demande finale adressée à la production intérieure ;
3. Les *multiplicateurs d'emploi* qui traduisent le rapport entre l'emploi (en nombre de personnes) cumulé et direct résultant de la demande finale adressée à la production intérieure.

La situation est en revanche plus contrastée pour l'indicateur d'emploi, pour lequel, si l'ensemble est généralement compris dans la tranche 150 % à 180 %⁴⁹, on observe des valeurs plus élevées dans deux branches qui sont respectivement :

1. Machines de bureau et matériel informatique (249 %) ;
2. Électricité, gaz et chaleur (274 %).

Or ces branches ont une importance particulière pour les compteurs intelligents puisqu'elles comprennent des activités particulièrement liées (cf. infra).

⁴⁷ Car ils sont dérivés de tableaux entrées-sorties produit x produit.

⁴⁸ Selon la terminologie et la méthodologie appliquées par le Bureau du Plan.

⁴⁹ Les multiplicateurs présentés ici sont présentés en termes relatifs. Un multiplicateur élevé ne correspond donc pas à un effet total (absolu) important.

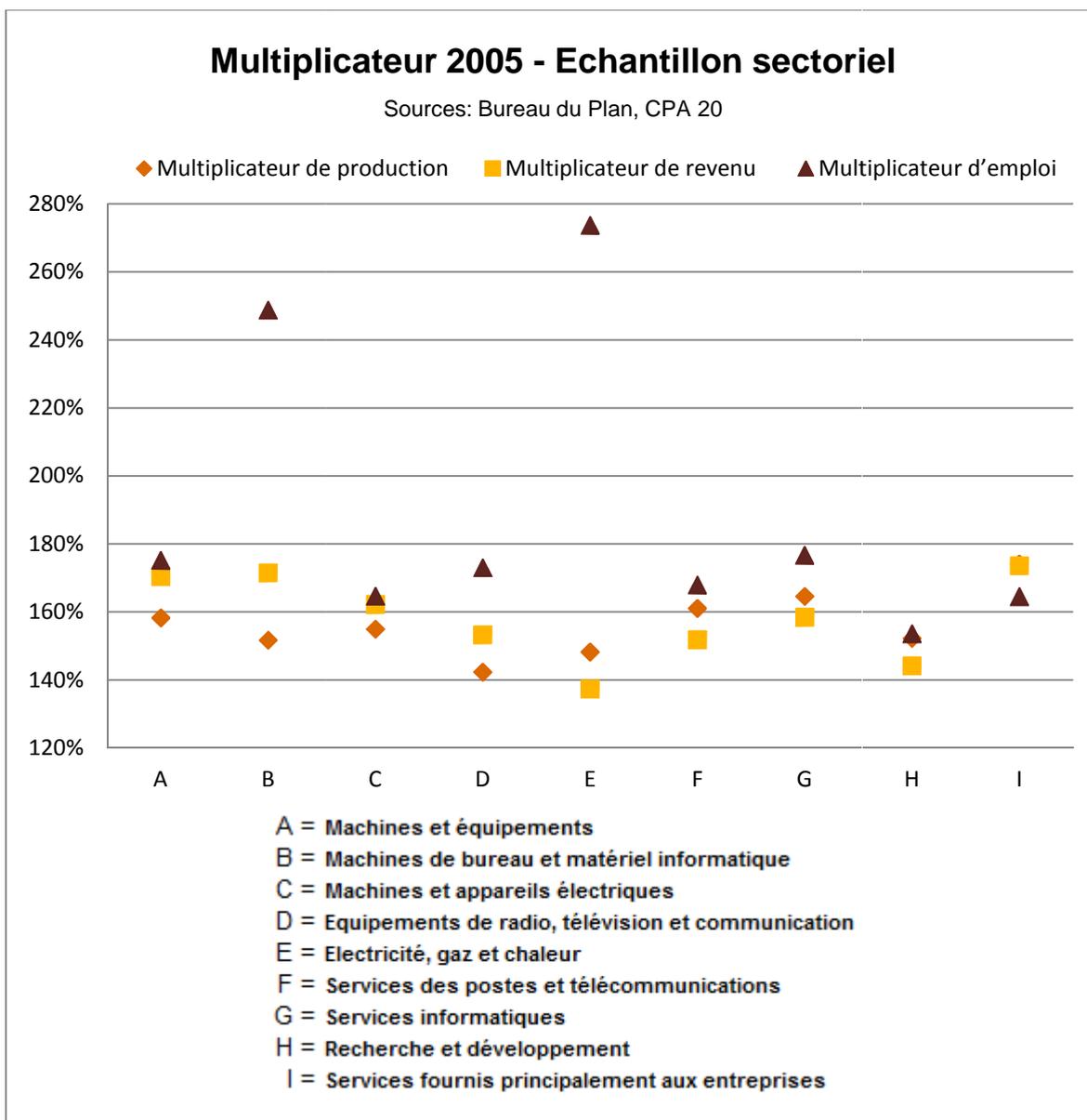


Figure 45

L'interprétation des résultats sera faite avec prudence. Les multiplicateurs proposés n'ont dans le contexte de la présente étude qu'une portée limitée aux ordres de grandeur.

Il faut d'abord garder à l'esprit que les données disponibles ne s'appliquent pas directement au produit ciblé, le compteur intelligent, mais « encadrent » indirectement du moins les bases d'expériences et activités qui interviennent peu ou prou dans son développement, sa fabrication ou son utilisation.

Les autres limitations découlent des aspects méthodologiques relatifs aux multiplicateurs eux-mêmes, notamment :

1. Les multiplicateurs varient dans le temps en réponse à l'influence de facteurs technologiques et économiques ;
2. Ils représentent des moyennes et comme tels, ils ne peuvent rendre compte de contraintes spécifiques comme l'existence de goulets d'étranglement (comme l'emploi qualifié, par

exemple ou les redéploiements possibles dans le cas d'une fermeture ou d'une délocalisation d'activité) ou dynamiques (effet de la diversification des produits et des marchés par les entreprises).

Conclusions :

Moyennant ces précautions d'usage, on peut raisonnablement escompter que les multiplicateurs relatifs des investissements dans le domaine des compteurs intelligents se situent à un niveau avoisinant les 160 % pour la production et les revenus. Un taux avoisinant les 200 % pourrait être probablement envisagé en termes d'emplois. Si tel est le cas, les effets indirects seraient comparables aux effets directs.

Reste à prendre en compte les spécificités de la Région de Bruxelles-Capitale. En raison de l'exiguïté de son emprise géographique, la transposition des indicateurs nationaux n'aurait de sens que dans un contexte transrégional. Ce qui veut dire en d'autres termes que les retombées possibles se feraient pour la plupart dans les autres régions du pays.

III. ANALYSE DES RÉPERCUSSIONS ENVIRONNEMENTALES

III.1 Installation/Remplacement des compteurs

Dans la mesure du possible et pour chacune des sous-sections, nous analyserons successivement le marché du gaz et puis celui de l'électricité.

III.1.1 Évolution du nombre de compteurs au cours des trois dernières années

III.1.1.1 Marché du gaz

Le nombre total de compteurs à gaz (résidentiels et industriels) en Région de Bruxelles-Capitale n'a cessé de croître au cours des trois dernières années pour atteindre 417 043 unités en 2010, ce qui représente une augmentation de 0,43 % comparé au nombre d'unités en 2009 (1,41 % de croissance entre 2008 et 2010) (**Figure 46**).

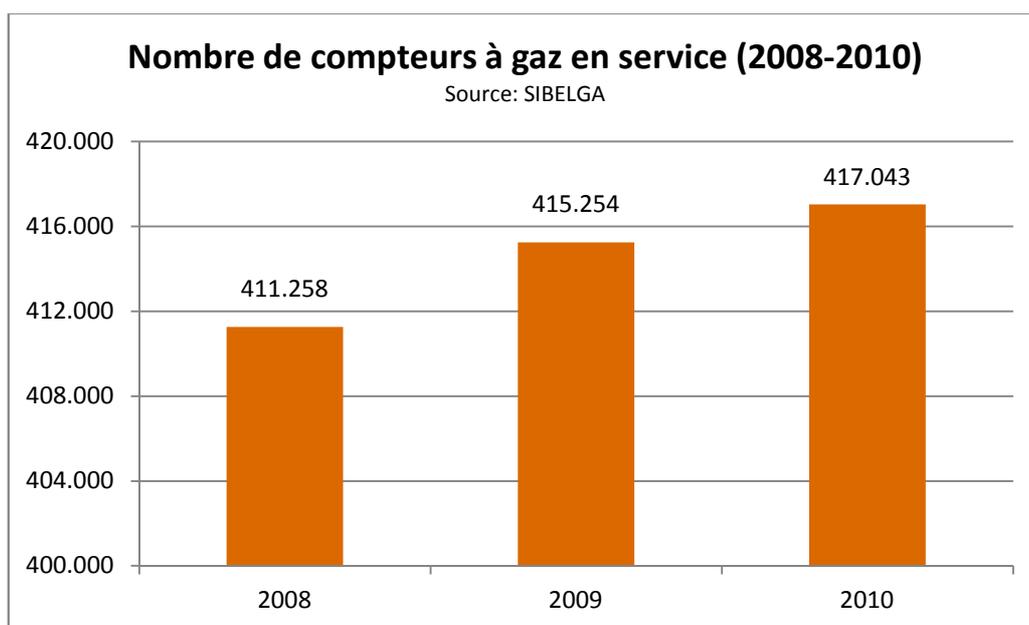


Figure 46

III.1.1.2 Marché de l'électricité

L'évolution du nombre de compteurs électriques en Région de Bruxelles-Capitale suit la même tendance que celle des compteurs à gaz. Le nombre de compteurs électriques n'a cessé de croître au cours des trois dernières années pour atteindre 621 924 unités en 2010, ce qui représente une augmentation de 0,81 % comparé à 2009 (1,95 % de croissance entre 2008 et 2010) (**47**).

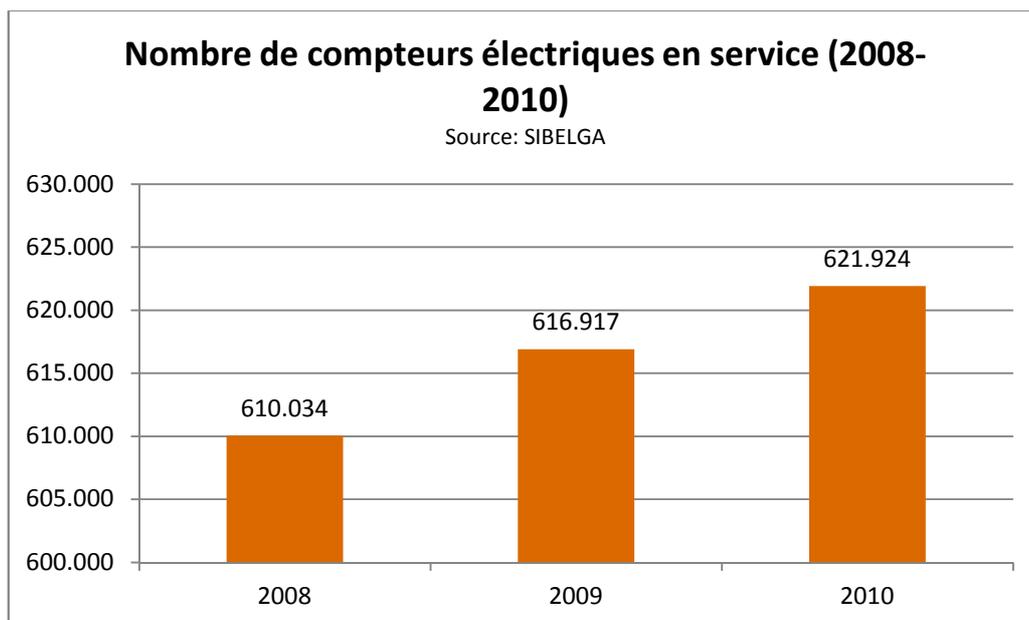


Figure 47

Conclusion :

Comme attendu, la croissance du nombre de compteurs est inférieure à la croissance démographique observée en Région de Bruxelles-Capitale (1,97 % de 2009 à 2010 et 3,91 % de 2008 à 2010). Cette observation est cohérente avec la taille moyenne des ménages (+/- 2 personnes par ménage en Région de Bruxelles-Capitale).

III.1.2 *Évolution du nombre d'ouvertures et de fermetures de compteurs au cours des deux dernières années*

[information confidentielle]

Figure 48

En reprenant les mêmes données sur base mensuelle, on constate que le nombre d'ouvertures et de fermetures présente une saisonnalité relativement marquée (**Figure 49**).

En effet, si le nombre de fermetures est relativement bas durant l'hiver (janvier en particulier), la situation évolue sensiblement au début du printemps avec un pic de fermetures atteint en avril.

Le profil du nombre d'ouvertures est quant à lui quelque peu différent de celui du nombre de fermetures étant donné que les pics d'ouvertures sont atteints durant la période hivernale (décembre et mars en particulier)⁵⁰.

⁵⁰

La saisonnalité observée dans les interventions d'ouvertures et de fermetures de compteurs résulte potentiellement en partie des dispositions prises pour la protection des consommateurs résidentiels en Région de Bruxelles-Capitale (Ordonnance du 19 juillet 2001 relative à l'organisation du marché de l'électricité en

[information confidentielle]

Figure 49**Conclusions :**

Le nombre relativement important d'opérations d'ouvertures et de fermetures de compteurs et la relative répartition de ces interventions au cours de l'année suggère un impact potentiel positif de l'introduction de compteurs intelligents en Région de Bruxelles-Capitale. En effet, l'automatisation et la gestion à distance, partielle ou complète, des opérations d'ouvertures et de fermetures permettront de réduire l'impact environnemental lié au déplacement des équipes chargées de ces interventions. Elles permettront en outre une meilleure efficacité dans les opérations administratives connexes aux ouvertures et fermetures et une mise en œuvre plus simple des décisions de coupures, après autorisation par le juge de paix.

III.1.3 Évolution du type de compteurs au cours des trois dernières années

III.1.3.1 Marché du gaz

Pour ce qui concerne les compteurs à gaz, on dénombre quatre types de compteurs. Il s'agit des compteurs à membrane, des compteurs rotatifs, des compteurs à turbine et d'une catégorie comprenant les autres types de compteurs à gaz non repris dans les trois premières catégories (**Figure 50**).

[information confidentielle]

Figure 50

L'évolution du type de compteurs à gaz utilisé au cours des trois dernières années semble confirmer la tendance. Les compteurs à membrane étaient et restent le type de compteurs le plus utilisé en Région de Bruxelles-Capitale (**Figure 51**).

Région de Bruxelles-Capitale et ordonnance du 1er avril 2004 relative à l'organisation du marché régional du gaz, toutes deux modifiées par l'ordonnance du 14 décembre 2006 qui abroge l'ordonnance du 11 juillet 1991 relative au droit à la fourniture minimale d'électricité et l'ordonnance du 11 mars 1999 établissant des mesures de prévention des coupures de gaz à usage domestique). En effet, selon l'article 25 octies §6 de l'ordonnance électricité et l'article 20 sexies al. 4 de l'ordonnance gaz, dans tous les cas où il prononce la résiliation d'un contrat de fourniture entre le 1er octobre et le 31 mars, le juge de paix peut ordonner la fourniture à charge du client, limitée ou non, par le fournisseur de dernier ressort (i.e. SIBELGA), pour le délai qui sépare la résiliation effectuée du contrat du 31 mars. Ces ordonnances valent pour l'année 2010 (année de référence) et ont été modifiées par la suite par les deux ordonnances votées le 20 juillet 2011 par le Parlement de la Région de Bruxelles-Capitale.

[information confidentielle]

Figure 51

III.1.3.2 Marché de l'électricité

On dénombre également quatre types de compteurs parmi les 610 034 compteurs présents en Région de Bruxelles-Capitale en 2010. Il s'agit des compteurs de type : un registre, deux registres, trois registres et programmables. Les caractéristiques de ces quatre types de compteurs sont les suivantes :

1. Les compteurs à un registre sont des compteurs mono-horaires (tarif simple) ;
2. Les compteurs à deux registres correspondent aux compteurs bi-horaires (tarifs jour + nuit) ;
3. Les compteurs à trois registres correspondent aux compteurs bi-horaires (jour + nuit) auquel s'ajoute un registre pour la comptabilisation d'énergie à un tarif exclusif nuit ;
4. Les compteurs programmables sont des compteurs offrant une flexibilité qui sont généralement utilisés comme des compteurs à deux registres.

En Région de Bruxelles-Capitale en 2010, la majorité des compteurs électriques étaient [information confidentielle] (**Figure 52**).

[information confidentielle]

Figure 52

Bien que la majorité des compteurs soient des compteurs à un seul registre (mono-horaires), cette tendance diminue progressivement au bénéfice des compteurs à deux registres (bi-horaires) comme le démontre la **Figure 53**.

[information confidentielle]

Figure 53

Conclusions :

Pour ce qui concerne le marché de l'électricité, la tendance actuelle tend à démontrer que le comportement des habitants de la Région de Bruxelles-Capitale vis-à-vis du type de compteurs qu'ils utilisent est en mutation. Bien que les compteurs à un seul registre (mono-horaires) soient encore majoritairement utilisés, de plus en plus de personnes optent pour le compteur à deux registres (bi-horaires).

L'introduction massive de compteurs intelligents tendrait également, a *minima*, vers une augmentation de la tarification bi-horaire. Dès lors, le nombre croissant de compteurs classiques bi-horaires diminue concomitamment l'intérêt relatif des compteurs intelligents.

III.1.4 **Évolution du type de relevé au cours des trois dernières années**

III.1.4.1 **Marché du gaz**

Les différents compteurs à gaz peuvent être relevés de quatre façons différentes : en continu, mensuellement, annuellement ou d'une autre manière (par exemple compteurs de contrôle ou de passage relevés sur demande) (**Figure 54**).

[information confidentielle]

Figure 54

Le type de relevé utilisé n'a pas évolué au cours des trois dernières années (**Figure 55**).

[information confidentielle]

Figure 55

III.1.4.2 **Marché de l'électricité**

Comme les compteurs à gaz, les différents compteurs électriques sont relevés de quatre façons différentes : relevé continu, relevé mensuel, relevé annuel ou autre type de relevé (par exemple compteurs de contrôle ou de passage relevés sur demande). En 2010, un constat similaire à celui observé pour le relevé des compteurs à gaz peut être fait pour les compteurs électriques (**Figure 56**).

[information confidentielle]

Figure 56

Une analyse comparative de l'utilisation des différents types de relevé au cours des trois dernières années amène à la même conclusion que pour les compteurs à gaz : le relevé annuel était et reste le mode de relevé prédominant pour la consommation d'électricité (**Figure 57**).

[information confidentielle]

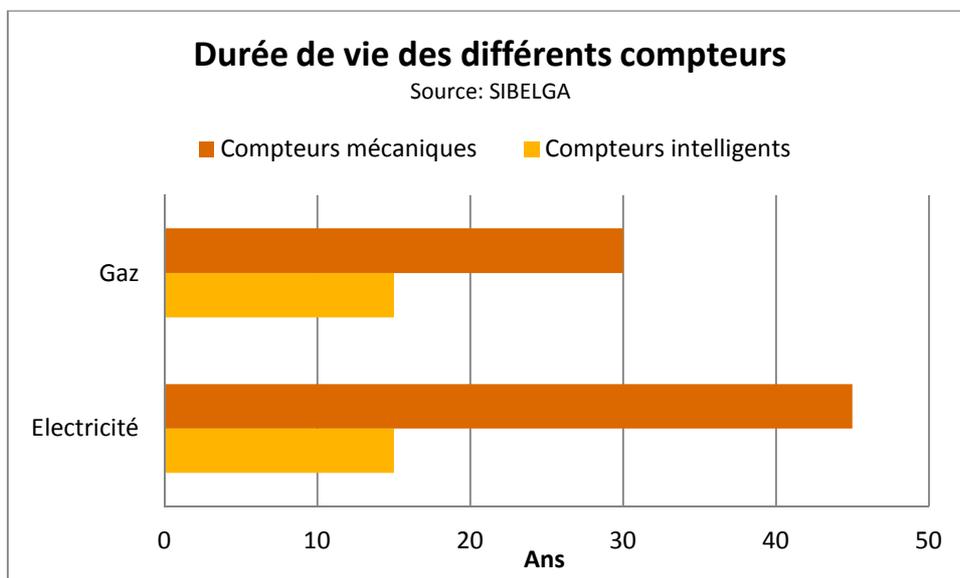
Figure 57**Conclusions :**

Le mode de relève, tant pour les compteurs électriques que pour les compteurs à gaz est majoritairement basé sur un système de relève annuelle. Dès lors, une introduction massive de compteurs intelligents en Région de Bruxelles-Capitale modifierait fondamentalement le domaine de la relève et les possibilités commerciales correspondantes. Les compteurs intelligents pouvant potentiellement permettre un transfert immédiat (real time) ou différé des données de consommation sans qu'un passage des équipes de relève soit nécessaire, une répercussion environnementale positive peut être envisagée au niveau des déplacements des équipes de relève (diminution des émissions de CO₂ causées par les déplacements du personnel).

III.1.5 Durée de vie des compteurs

La durée de vie des compteurs diffère selon qu'il s'agit de compteurs électromécaniques (compteurs actuels) ou de compteurs intelligents. La **Figure 58** reprend les hypothèses de base communément admises en matière de durée de vie pour les deux technologies de compteurs.

Le taux de défaut des différentes technologies est également différent et devra être pris en compte dans l'analyse coûts-bénéfices.

**Figure 58**

En effet, selon les estimations transmises par SIBELGA, la durée de vie des compteurs actuels est de +/- 45 ans pour les compteurs électriques et de +/- 30 ans pour les compteurs à gaz tandis que leur taux de défaut est de [information confidentielle] % par an (à la fois pour les compteurs électriques et à gaz).

Bien que les compteurs intelligents regroupent les compteurs pour l'électricité et le gaz en un seul compteur, leur durée de vie est réduite. En effet, les compteurs intelligents contiennent des éléments technologiques plus fragiles et plus vite dépassés que les composants des compteurs actuels ; ils devront donc être remplacés plus souvent. Leur durée de vie estimée est de +/- 15 ans et le taux de défaut considéré est de [information confidentielle] % pour la 1^{re} génération et de [information confidentielle] % pour la 2^e génération⁵¹.

En plus de la durée de vie et du taux de défaut, il faut également tenir compte pour les compteurs intelligents de la durée de vie de la batterie (pour le gaz) qui est estimée à huit ans. Enfin, les compteurs intelligents nécessitent également des visites techniques qui consistent en l'inspection du compteur et de son branchement et qui ont lieu tous les trois ans pour la partie du compteur relative au gaz et tous les huit ans pour la partie du compteur relative à l'électricité.

Le **Tableau 8**

(source : SIBELGA) reprend l'ensemble des données de manière synthétique :

	Compteurs mécaniques		Compteurs intelligents
	Gaz	Electricité	
Durée de vie (ans)	30	45	15
Taux de défaut (%/an)	[Information confidentielle]		
Durée de vie de la batterie			
Visites techniques			

Tableau 8

Conclusions :

Outre l'économie de déplacement identifiée précédemment (moins de déplacements pour les activités d'ouverture et de fermeture de compteurs, moins de déplacements pour les activités de relève), l'impact environnemental doit prendre en compte les déplacements nécessaires et proportionnellement plus fréquents pour des compteurs intelligents que pour des compteurs électromécaniques classiques pour les activités liées aux interventions techniques (contrôle, réparation, etc.) et de remplacement de compteurs (en cas de défaut ou pour remplacement systématique de fin de vie).

⁵¹ Par génération, il faut sous-entendre la prise en considération du degré de maturité de la technologie. Dans un premier temps (1^{re} génération), les compteurs intelligents présenteront un taux de défaut relativement important (7 %) en raison du caractère innovant de la technologie mise en œuvre et des maladies de jeunesse inhérentes à l'introduction de toute nouvelle technologie. Au-delà de cette phase (2^e génération), le taux de défaut pourra être largement réduit et descendre à 3 %.

III.1.6 **Directive 2002/96/CE relative aux DEEE et le système Recupel**

La Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) a « *pour objectif prioritaire la prévention en ce qui concerne les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) et, en outre, leur réutilisation, leur recyclage et les autres formes de valorisation de ces déchets, de manière à réduire la quantité de déchets à éliminer. Elle vise aussi à améliorer les performances environnementales de tous les opérateurs concernés au cours du cycle de vie des équipements électriques et électroniques, tels que les producteurs, les distributeurs et les consommateurs, et en particulier les opérateurs qui sont directement concernés par le traitement des déchets d'équipements électriques et électroniques*⁵². »

Sur base de cette législation, Recupel, en étroite collaboration avec les autorités et les trois gouvernements régionaux, a mis en place un système collectif respectant cette obligation de reprise⁵³.

Ce système de reprise n'est à ce jour pas d'application pour les compteurs. En effet, une cotisation « Recupel » à l'achat de ces compteurs n'ayant pas été payée, ceux-ci sont exclus de ce système. Cependant, il pourrait être envisagé pour les compteurs intelligents.

III.1.6.1 **Compteurs actuels**

Selon les informations recueillies auprès des acteurs du secteur, il apparaît qu'à l'heure actuelle, les compteurs retirés du réseau ne font pas l'objet d'un recyclage. Ils sont simplement éliminés comme déchets via la filière ad hoc (« *mitraille* »).

Cependant, si l'on essaye d'évaluer les potentielles répercussions financières d'un recyclage plus efficace des compteurs actuels, il faut prendre en considération les différents types de matériaux les composant. Cette segmentation est également contrastée selon que l'on envisage la filière électrique ou la filière gazière.

Les trois composants majeurs d'un compteur électrique à induction sont :

1. Le cuivre pour les bobinages ;
2. Les alliages non-ferreux pour les pièces de structure ;
3. Les matières plastiques ou assimilées, du type bakélite, pour le coffret protégeant le tout.

À ceci s'ajoutent encore de petites quantités de plastique (isolants) ou de fer (noyaux d'induction).

Parmi ces composants, les bobinages sont a priori intéressants en raison des cours actuels des matières premières (cuivre) et des processus de recyclage aisés. Encore faut-il procéder à la séparation des composants.

Dans le cas du compteur à gaz, la filière de récupération est en principe plus aisée. En effet, le compteur est plus homogène dans la répartition de ses composants qui comprennent une très grande majorité d'alliages de métaux non-ferreux, théoriquement recyclables.

⁵² Source : Directive européenne 2002/96/CE.

⁵³ Source : site Internet de Recupel <http://www.recupel.be/Legislation-Autorites.html>.

Dans l'état actuel des choses, les taux de remplacement des compteurs, arrivant naturellement en fin de vie (après 40 ans), donnent lieu à la formation de volumes de déchets relativement limités. Ceci empêche l'exploitation des économies d'échelle nécessaires à la mise en place d'une procédure de recyclage efficace.

La logique actuelle pourrait cependant s'inverser à la faveur de l'arrivée sur le marché d'une plus grande quantité de compteurs déclassés à la suite du saut technologique.

III.1.6.2 Compteurs intelligents

À l'heure actuelle, nous ne disposons pas de données historiques relatives au recyclage de compteurs intelligents.

On observe cependant que la migration progressive vers les nouvelles technologies change assez sensiblement la donne en matière de recyclage. En effet, si la tendance se confirme, elle s'accompagnera des modifications suivantes :

1. Pour l'électricité :
 - Suppression des pièces fixes et mobiles des compteurs à induction ;
 - Réduction de la taille et du poids du compteur (notamment du châssis et de l'enveloppe) ;
 - Apparition de nouveaux composants électroniques, comme des cartes et des contacts contenant des matériaux valorisables (dans le cas de la filière DEEE) ;
 - Apparition, en parallèle, d'équipement de transmission des données (WIFI, etc.).
2. Pour le gaz :
 - Maintien des données relatives à la situation actuelle (cf. supra) ;
 - En complément, mise en place d'actuateurs électromécaniques.
3. Dans les deux cas : un raccourcissement sensible du cycle de vie, lequel tomberait à 15 ans selon les prévisions.

Ainsi, hormis le compteur à gaz traditionnel⁵⁴, on observe que les nouveaux composants sont en principe déjà présents dans la filière DEEE.

Une part de ces composants porte sur des métaux de grande valeur comme des métaux précieux utilisés pour la connectique (Au, Ag, Pd).

En revanche, ils sont souvent présents en quantité très réduite sauf peut-être le cuivre. C'est la raison pour laquelle les perspectives de recyclage ne peuvent s'apprécier qu'en regard de l'offre plus globale des DEEE.

En Belgique, la société Umicore opère une fonderie intégrée qui récupère 17 métaux dont les composants précieux susmentionnés⁵⁵.

La Directive européenne précitée met en place à la fois le cadre et l'incitant pour une approche globale du problème. Or, dans ce contexte, l'approche selon la classification Recupel

⁵⁴ Dont le *design* sera modifié pour mettre en place les actuateurs de télécommande.

⁵⁵ "Green Recycling of the EEE : Special and Precious Metal Recovery from EEE", C. Meskers, C. Hagelüken, G. Van Damme, EPD Congress, 2009.

susmentionnée doit être distinguée du potentiel réel offert par les matériaux, au plan technologique du moins.

Ceci explique dans quelle mesure plusieurs pays ont entrepris ou fait l'objet d'études approfondies relatives au recyclage des compteurs et des compteurs intelligents en particulier⁵⁶.

On soulignera enfin que si la tendance vers un recyclage obligatoire et organisé se confirme, son impact économique reste à préciser de même que l'impact environnemental réel⁵⁷.

Conclusions :

La situation actuelle est caractérisée par un remplacement lent et par une mise au rebut directe.

La migration vers les nouvelles technologies fait entrer une part des composants dans la filière des DEEE qui fait à la fois l'objet d'une pression environnementale favorable et d'un cadre réglementaire naissant, au niveau de l'Union européenne du moins. On peut donc envisager que, dans ces conditions, la mise en place progressive des compteurs intelligents s'accompagnera de mesures concrètes de récupération et de recyclage, à l'instar des dispositions qui sont aujourd'hui en vigueur pour la plupart des équipements électroménagers notamment.

Les données sont en revanche encore incomplètes voire divergentes sur les impacts économiques et environnementaux correspondants.

III.2 Bilan énergétique

III.2.1 Note méthodologique préliminaire

L'évaluation du bilan énergétique vise à établir/estimer dans quelle mesure l'introduction des compteurs intelligents permet une réduction nette de la consommation énergétique. Il s'agira donc de mettre en évidence et de quantifier les réductions (ou augmentations) nettes attribuables aux compteurs intelligents.

En essence, cela requiert la mise en balance de la consommation de gaz et d'électricité additionnelle liée à l'introduction des compteurs intelligents et de la réduction de cette consommation.

Le bilan énergétique est susceptible de varier considérablement en fonction du périmètre considéré. En effet, une augmentation de la consommation au sein d'un maillon de la chaîne énergétique peut engendrer une réduction de la consommation au niveau d'un autre maillon ou de la chaîne considérée dans son ensemble. Le maillon qui nous intéresse ici est celui du consommateur final. Pour celui-ci, le bilan énergétique couvre, d'une part, la consommation du compteur intelligent lui-même et, d'autre part, la réduction de la consommation qu'on peut attribuer à la présence dudit compteur.

⁵⁶ Citons par exemple le "Rapport EPA Topic Report, Waste from Electrical and Electronic Equipment in Ireland ; a Status Report", by S. Wilkinson, Noel Duffy, M. Crowe, May 2011 ; ou le « Waste Electrical and electronic equipment (WEEE): innovation novel recovery and recycling technologies in Japan", Report of a DTI Global Watch Mission, September 2005.

⁵⁷ Voir à cet effet l'étude suivante : Does WEEE recycling make sense from an environmental perspective ? The environmental impacts of the Swiss take back-and recycling systems for waste electric and electronic equipment (WEEE)", R. Hischer, P. Wäger, J. Gauglhofer, Swiss Institute for Materials testing and Research, St-Gallen, Switzerland, 02 June 2005 (available on line at www.sciencedirect.com, November 2011).

Dans les points qui suivent, nous analyserons en premier lieu le bilan énergétique du point de vue du consommateur final. Il s'agit donc de mettre en évidence les variations de sa propre consommation, i.e. de la consommation qui lui est attribuable/facturable, à l'exclusion de toute consommation qui serait locale mais ne serait pas considérée comme une consommation propre au consommateur final.

Après cette analyse, nous nous attarderons brièvement à traiter de quelques variations dans d'autres maillons de la chaîne énergétique suite à l'introduction des compteurs intelligents auprès du consommateur final.

III.2.2 Point de vue du consommateur final

III.2.2.1 Consommation propre du compteur intelligent

Alors que les compteurs classiques sont de type mécanique, les compteurs intelligents ont une composante électronique dont le fonctionnement engendre une consommation propre (CP). Sur base des informations collectées sur différents compteurs⁵⁸, la consommation correspond à une puissance propre se situant entre 1 W (ou même moins) et 3 W. Sur base annuelle, ceci revient à une consommation comprise entre 8,79 kWh et 26,28 kWh par système de comptage intelligent installé.

À noter que la communication des données enregistrées est également susceptible d'engendrer une consommation d'électricité. Dans l'hypothèse où la voie d'acheminement utilisée (Wi-Fi) est préexistante et/ou une fois installée est également/principalement utilisée à d'autres fins (par ex. Internet) que la communication des données de comptage pour l'énergie, la consommation additionnelle liée à la communication de données semble marginale.

Conclusions :

La consommation propre du compteur intelligent au niveau de l'utilisateur individuel est très faible. La consommation supplémentaire du système de communication pour les données de comptage peut être considérée comme marginale.

III.2.2.2 Réduction de la consommation liée à l'introduction du compteur intelligent

Plusieurs études essaient de quantifier le potentiel de réduction que l'introduction des compteurs intelligents est susceptible d'engendrer. Force est de constater que les réductions sont assez limitées et que la réduction peut varier substantiellement en fonction du segment de consommateurs considéré et que la persistance de la réduction dans le temps est incertaine.

Ainsi, le rapport Capgemini de 2011⁵⁹ estime l'existence d'un potentiel de réduction moyen de 4,6 % pour l'électricité et de 4,9 % pour le gaz (**Tableau 9**). Toutefois, il s'agit-là d'une moyenne pondérée des estimations variant entre 0 et 7 %. Ainsi, pour certains segments de consommateurs, la réduction de consommation suite à l'introduction des compteurs intelligents est nulle. À noter

⁵⁸ Voir notamment, <http://www.compteur-electrique.eu>.

⁵⁹ Capgemini, Étude de fonctionnalités potentielles des compteurs intelligents pour le marché de distribution de l'énergie bruxellois, juin 2011.

que si on se limite à considérer les ménages (à l'exclusion des consommateurs professionnels⁶⁰), la moyenne pondérée baissera substantiellement.

	Économie d'énergie électricité		Économie d'énergie gaz	
	Scénario Complet	Scénario Basic	Scénario Complet	Scénario Basic
Zones industrielles, supermarchés, grands bâtiments industriels	7 %	1,8 %	7 %	1,8 %
Petites entreprises, compteur à part sans AMR⁶¹ obligatoire	5 %	1,3 %	5 %	1,3 %
Prosumers⁶²	2 %	0,50 %	na	na
Grands résidentiels	7 %	1,80 %	7 %	1,80 %
Résidentiel, propriétaire	3,50 %	0,90 %	3,50 %	0,90 %
Résidentiel, locataire	2,50 %	0,60 %	2,50 %	0,60 %
Petits résidentiels	1,00 %	0,30 %	1,00 %	0,30 %
Clients protégés/limiteurs de courant	0 %	0 %	0 %	0 %
Moyenne pondérée	4,6 %	1,2 %	4,9 %	1,2 %

Tableau 9

Comme le montre le **Tableau 9**, le potentiel de réduction est également fonction du scénario « compteurs intelligents » considéré. Le **Tableau 9** ne reprend que les deux scénarios extrêmes (« Basic » et « Complet »). Le potentiel des scénarios intermédiaires (« Modéré » et « Avancé ») devrait se situer entre les valeurs des deux scénarios extrêmes considérés.

L'ADEME⁶³, dans son évaluation des impacts environnementaux de Linky⁶⁴, le système de compteurs intelligents déployé en France, fait référence à une étude britannique de 2006 qui couvre plusieurs retours d'expérience (USA, Canada, Scandinavie, Pays-Bas et Royaume-Uni).

⁶⁰ Donc en zones industrielles, supermarchés, grands bâtiments industriels, petites entreprises, compteur à part AMR obligatoire.

⁶¹ AMR : *Automatic Meter Reading* : système de comptage à relève continue.

⁶² « *Prosumer* » : contraction de producer (producteur) et consumer (consommateur).

⁶³ ADEME : Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie.

⁶⁴ « Le compteur Linky » Analyse des bénéfices pour l'environnement, Info Presse, novembre 2010, p.2.

Cette étude indique que dans le cas d'un affichage en temps réel, le potentiel pourrait se situer entre 5 à 15 %⁶⁵ de la consommation initiale en électricité.

Eu égard aux différents chiffres cités ci-avant, nous considérons trois niveaux de réduction pour notre évaluation des réductions de la consommation : deux niveaux 2,5 % et 5 % qui nous semblent vraisemblables et un niveau de 15 %, qui représente un scénario «optimiste».

III.2.2.2.1 Électricité

On peut illustrer (**Tableau 10**) l'importance absolue de cette réduction pour différents segments de consommateurs, tels que ceux définis par Eurostat pour l'électricité⁶⁶ :

	Da	Db	Dc	Dd	De
Consommation annuelle (en KWh)	600	1.200	3.500	7.500	20.000
Logement Type	50m ² 2 pièce + cuisine	70 m ² 3 pièce + cuisine	90m ² 4 pièce + cuisine	100m ² 4-5 pièce + cuisine	120 m ² 5 pièce + cuisine + chauffage électrique
Puissance souscrite indicative	3 kW	3-4 kW	4-9 kW	6-9 kW	9 kW
Équipement électroménager indicatif	éclairage, radio, télévision, réfrigérateur, petit appareillage électrique	idem Da + machine à laver ou lave-vaisselle	idem Db avec machine à laver et lave vaisselle + chauffe-eau à accumulation	Idem Db avec machine à laver et lave vaisselle + chauffe eau à accumulation	équipement dit tout électrique avec chauffe-eau + chauffage électrique fonctionnant à accumulation

Tableau 10

Ainsi, pour un ménage moyen selon la segmentation européenne (segment Dc) avec une consommation annuelle d'électricité de 3 500 kWh, une Réduction Brute de la Consommation de 2,5 %, 5 % et 15 % se traduit en une réduction de la consommation annuelle de respectivement 88 kWh, 175 kWh et 525 kWh (**Tableau 11**). Pour obtenir la Réduction Nette de la Consommation (RNC), il faudra soustraire la Consommation Propre (CP) du compteur, qui correspond (cf. ci-dessus) à une puissance de l'ordre de 1 à 3 W en continu. Ainsi, pour un ménage moyen (segment Dc) la réduction nette de la consommation annuelle se situe entre 61 kWh (Réduction brute de consommation 2,5 % - CP 3 W) et 516,24 kWh (Réduction brute de consommation 15 % - CP 1 W).

⁶⁵ DARBY S., The effectiveness of feedback on energy consumption, Environmental Change Institute, Oxford University, avril 2006.

⁶⁶ IBGE – Bilan énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale 2006, Rapport Final, mai 2008, p. 39.

	Da	Db	Dc	Dd	De
Consommation annuelle (en kWh)	600	1 200	3 500	7 500	20 000
Réduction Brute de la Consommation 2,5 %	15	30	88	188	500
Réduction Brute de la Consommation 5 %	30	60	175	375	1 000
Réduction Brute de la Consommation 15 %	90	180	525	1 125	3 000
CP 1 W (en kWh)	8,76	8,76	8,76	8,76	8,76
CP 3 W (en kWh)	26,28	26,28	26,28	26,28	26,28
RNC 2,5 % - CP 1 W	6	21	79	179	491
RNC 5 % - CP 1 W	21,24	51,24	166,24	366,24	991,24
RNC 15 % - CP 1 W	81,24	171,24	516,24	1 116,24	2 991,24
RNC 2,5 % - CP 3 W	-11	4	61	161	474
RNC 5 % - CP 3 W	3,72	33,72	148,72	348,72	973,72
RNC 15 % - CP 3 W	63,72	153,72	498,72	1 098,72	2 973,72

Tableau 11

Si l'on prend les estimations du potentiel de réduction de l'étude Capgemini précitée comme point de référence, ce sont les réductions brutes de la consommation de 2,5 % et de 5 % qui sont à considérer comme les plus probables en Région de Bruxelles-Capitale.

Notons que dans certains cas, la RNC sera négative. Ce sera notamment le cas pour beaucoup de petits consommateurs et plus particulièrement les clients sous limiteur de courant.

III.2.2.2.2 Gaz ⁶⁷

Pour ce qui concerne la consommation de gaz naturel, un même calcul peut être fait pour illustrer l'impact de la réduction rendue possible par la présence d'un compteur intelligent sur un consommateur individuel. À cet effet, il est utile de segmenter les consommateurs sur la base de la consommation annuelle (**Tableau 12**).

⁶⁷ Brugel, Observatoire des prix de l'électricité et du gaz pour la Région de Bruxelles-Capitale. Troisième trimestre 2011.

	Petit Consommateur	Consommateur Médian	Grand Consommateur
Consommation annuelle (en kWh)	2 326	12 728	23 260
RNC 2,5 %	58	318	582
RNC 5 %	116	636	1 163
RNC 15 %	349	1 909	3 489

Tableau 12

Notons que, comme pour le compteur intelligent pour l'électricité, la mise en place du comptage intelligent pour le gaz donne lieu à une consommation propre d'électricité.

La **persistance** de la réduction de la consommation dans le temps est (très) incertaine⁶⁸. Ainsi, un retour d'expérience en Australie constate que la réduction de la consommation d'électricité de 10 % pendant les deux premiers mois retombe à 0 % après 6 mois. Ce retour à la situation initiale peut probablement être expliqué en partie par le fait qu'une partie de la réduction est liée à un changement de comportement (et non par exemple à un investissement dans une meilleure infrastructure).

III.2.2.2.1 Facteurs influençant la réduction

Les facteurs influençant la réduction de consommation sont les suivants :

1. Le comportement des consommateurs

Remarquons d'emblée que le compteur intelligent n'est en soi qu'un facilitateur de la réduction de la consommation énergétique : ce ne sont pas les compteurs intelligents qui réduisent la consommation, ce sont les utilisateurs. Le comportement du consommateur est fonction notamment des éléments suivants :

- Aspects cognitifs : l'utilisateur doit comprendre/interpréter les informations qui lui sont communiquées par le système de comptage intelligent. Ici intervient aussi la notion de fréquence utile d'information (e.g. information continue versus information à fréquence journalière) ;
- Le système de valeurs, croyances et attitudes : ex. respect de l'environnement (Valeur), en consommant moins, j'aide à sauver la terre (Croyance), je n'aime pas le gaspillage (Attitude) ;
- La sensibilité aux coûts (liée à la courbe d'utilité marginale) ;
- Un nombre d'éléments ci-après.

Illustrons notre propos (**Tableau 13**) par référence aux résultats de deux enquêtes téléphoniques menées en France⁶⁹ : l'une par Électricité Réseau Distribution France (ERDF) auprès de 1 007

⁶⁸ <http://www2.ademe.fr/servlet/getBin?name=3738C570B63E2FD681F877C26425AC9F1292429022296.doc>.

⁶⁹ Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), Dossier d'évaluation de l'expérimentation Linky, juin 2011, p. 21-22.

clients résidentiels équipés de compteurs *Linky* et l'autre par le Syndicat intercommunal d'énergie d'Indre-et-Loire (SIEIL) auprès de 1 500 ménages ayant participé à l'expérimentation du compteur (intelligent) *Linky*.

	Enquête ERDF	Enquête SIEIL
% des ménages qui indiquent consulter plus souvent <i>Linky</i> que leur ancien compteur	21 % remarque : 17 % déclarent consulter moins souvent <i>Linky</i> que leur ancien compteur	9 %
Changement de comportement ?	35 % d'entre eux affirment mieux suivre leur consommation électrique (cela n'a rien changé pour 51 % des répondants)	6 % ont changé leurs habitudes de consommation

Tableau 13

Ces résultats semblent confirmer que l'installation du compteur intelligent à elle seule n'est pas à même d'inciter la majorité des consommateurs à changer leurs habitudes de consommation.

2. La qualité énergétique de l'environnement bâti

La réduction énergétique que le compteur intelligent peut engendrer est largement fonction de l'efficacité énergétique du bâtiment considéré :

- D'une part, un compteur intelligent dans une maison énergétiquement très efficace (maison passive ou active) ne peut engendrer, en termes absolus, que de très petites réductions.
- D'autre part, une maison qui serait énergétiquement très inefficace, peut offrir, au moins en théorie, un grand potentiel de réduction. Toutefois, en supposant que le consommateur ne souhaite pas réduire sa consommation de façon à réduire son niveau de confort en dessous d'un certain niveau minimum, la marge de réduction réelle risque d'être fortement limitée (hypothèse : l'utilité marginale d'une consommation d'une unité d'énergie additionnelle au-delà du seuil de confort minimal a tendance à décliner fortement, de sorte que seulement à partir de ce seuil minimum, le consommateur sera enclin à réduire sa consommation).

De ce qui précède, il s'ensuit que le potentiel de réduction serait limité, tant vers le haut que vers le bas, par la qualité de l'environnement bâti.

3. La qualité (énergétique) des appareils/installations consommant de l'énergie

Mutatis mutandis, le raisonnement appliqué à l'environnement bâti vaut également pour les appareils et les installations domestiques. La qualité des appareils/installations (ex. installation de chauffage) limite vers le haut et vers le bas le potentiel de réduction offert par l'installation de compteurs intelligents.

Conclusions : Le potentiel de réduction de la consommation par l'introduction de compteurs intelligents est plutôt faible et sa persistance dans le temps incertaine. Ceci s'explique par le fait que le compteur intelligent se limite à informer le consommateur en vue de l'inciter à changer son comportement. À noter que cela implique que ce sont surtout les consommateurs qui sont susceptibles de changer leur comportement (notamment eu égard à leur attitude/connaissance, l'environnement bâti, et l'efficacité énergétique des appareils utilisés) qui bénéficieront de l'introduction du comptage intelligent.

III.2.2.3 Réduction de l'impact environnemental du consommateur

L'introduction des compteurs intelligents permet au consommateur final de réduire son impact environnemental de la façon suivante :

1. La réduction de la consommation énergétique engendre une réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES)

La majorité des émissions de gaz à effet de serre est liée à la combustion de combustibles fossiles. Ainsi, la consommation de gaz naturel pour chauffer une maison génère des gaz à effet de serre, de même que l'électricité générée à partir des ressources fossiles donnera lieu à des émissions de gaz à effet de serre (nette). Ainsi, toutes choses étant égales par ailleurs, la réduction de la consommation énergétique entraînera une réduction des émissions de gaz à effet de serre.

Le calcul de la réduction des gaz à effet de serre peut se faire de la façon suivante :

Pour la consommation de gaz naturel pour le chauffage, la réduction des gaz à effet de serre (A) :

$$A = B * C$$

Où

- B correspond au contenu en carbone du gaz naturel exprimé en kg CO_{2eq} par m³ de gaz naturel, et
- C représente la réduction de la consommation suite à l'introduction du comptage intelligent exprimée en m³.

Pour la consommation d'électricité, la réduction des gaz à effet de serre (A) se calcule par la formule suivante :

$$A = B * C$$

Où

- B correspond au contenu en carbone de l'électricité exprimé en kg de CO_{2eq} par kWh. B est calculé en tenant compte du contenu carbone de l'électricité issue des différentes sources de production énergétique (nucléaire, charbon, gaz, pétrole, renouvelable) et de leur part dans le *mix* de production⁷⁰, et

⁷⁰ Coefficient d'émission indirecte = émissions totales des centrales électriques des producteurs distributeurs en Belgique divisées par (la production nette totale - l'autoproduction nette - l'énergie consommée par les centrales hydrauliques à accumulation par pompage + les importations d'électricité - les exportations d'électricité - les pertes dues au transport et à la distribution).

- C représente la réduction de la consommation suite à l'introduction du comptage intelligent exprimée en kWh.

2. Réduction des gaz à effet de serre suite à une réduction de la consommation d'électricité

En Belgique, la consommation d'électricité engendre en moyenne une émission de 275 g CO_{2eq} par kWh produit. En multipliant ce facteur d'émission par kWh consommé, on peut calculer les émissions de gaz à effet de serre (GES) annuelles (**Tableau 14**).

	Da	Db	Dc	Dd	De
Consommation annuelle (en kWh)	600	1 200	3 500	7 500	20 000
Émissions GES (@ 275g/kWh) exprimées en tonnes	0,165	0,330	0,963	2,063	5,500
Réduction des émissions GES suite à une réduction brute de la consommation de 2,5 %	0,004	0,008	0,024	0,052	0,138
Réduction des émissions GES suite à une réduction brute de la consommation de 5 %	0,008	0,017	0,048	0,103	0,275
Réduction des émissions GES suite à une réduction brute de la consommation de 15 %	0,025	0,050	0,144	0,309	0,825

Tableau 14

Du **Tableau 14**, il résulte que la réduction annuelle de gaz à effet de serre liée à l'introduction des compteurs intelligents est plutôt modeste au niveau des consommateurs individuels. Ainsi, un ménage moyen (Dc) réduira ses émissions de gaz à effet de serre entre 24 kg et 144 kg de CO_{2eq}.

Mettons ces chiffres en perspective en indiquant qu'un droit d'émission sur le marché européen des quotas d'émissions (donnant droit à l'émission d'une tonne de CO₂) valait entre 10 et 15 euros la tonne en 2011 sur le marché au comptant, et les crédits de type CER⁷¹ entre 7 et 14 euros la tonne.

3. Déplacement/Lissage de la consommation dans le temps

Pour ce qui est de la consommation électrique, la réduction des émissions de gaz à effet de serre peut être le fait, non pas d'une réduction de la consommation, mais d'un déplacement de cette consommation dans le temps.

⁷¹ CER (*Certified Emission Reduction*) : Réductions d'Émissions Certifiées.

En effet, du fait de la fluctuation de la demande dans le temps, le système de production doit en permanence s'adapter, i.e. produire en fonction de la demande. En pratique, une partie de la demande d'électricité est très stable et prévisible (base load), et ce n'est qu'au-delà d'un certain seuil que les fluctuations de la demande se font ressentir (peak load). Dans ce contexte, l'appareil de production est organisé de sorte que certaines installations (notamment les centrales nucléaires) produisent en continu (*base load power plants*) alors que d'autres installations plus flexibles assurent la couverture de la demande variable (*peak load power plants*).

S'il y a un déplacement de la consommation dans le temps d'une période de pointe vers une période creuse, on peut formuler l'hypothèse que ce déplacement donne lieu à une réduction des émissions de gaz à effet de serre du fait que la production d'électricité s'effectue par des centrales nucléaires (à émissions quasi-nulles) ou du moins par des centrales plus performantes que des centrales d'appoint à combustibles fossiles (peu performantes mais très flexibles).

4. Réduction des gaz à effet de serre suite à une réduction de la consommation de gaz

Mutatis mutandis, on peut calculer la réduction des gaz à effet de serre (GES) suite à une réduction de la consommation de gaz (**Tableau 15**). La consommation de gaz naturel engendre en moyenne une émission de 180 gr de CO_{2eq} par kWh.

	Petit Consommateur	Consommateur Médian	Grand Consommateur
Consommation annuelle (en kWh)	2 326	12 728	23 260
Émissions GES (@ 180g/kWh) exprimées en tonnes	0,419	2,291	4,187
Réduction des émissions GES suite à une réduction brute de la consommation de 2,5 %	0,010	0,057	0,105
Réduction des émissions GES suite à une réduction brute de la consommation de 5 %	0,021	0,115	0,209
Réduction des émissions GES suite à une réduction brute de la consommation de 15 %	0,063	0,344	0,628

Tableau 15

Du **Tableau 15**, il résulte que la réduction annuelle de gaz à effet de serre liée à l'introduction des compteurs intelligents pour le gaz est plutôt modeste au niveau des consommateurs individuels. Ainsi, un ménage médian réduira ses émissions de gaz à effet de serre d'une quantité allant de 57 kg à 344 kg de CO_{2eq}.

Conclusions :

Les économies d'énergie plutôt faibles et incertaines, trouvent leur corollaire dans des réductions de gaz à effet de serre également faibles et incertaines. Potentiellement, s'il est possible de déplacer la consommation de périodes alimentées avec des centrales à combustibles fossiles peu performantes (« *peak load* ») vers des périodes où la demande est couverte par une production de base (« *base load* ») plus performante (nucléaire ou renouvelable) ; dans ce cas, une réduction peut intervenir suite à un changement de combustible et ceci, même en dehors de toute réduction de la consommation.

III.2.3 Autres réductions de l'impact environnemental

Alors que les compteurs intelligents peuvent assister les consommateurs à réduire leur impact environnemental, d'autres acteurs dans la chaîne de valeur peuvent réduire leur empreinte environnementale grâce aux compteurs intelligents.

III.2.3.1 Économies liées au relevé des compteurs

Dans l'exécution des tâches qui leur sont confiées, les équipes de SIBELGA effectuent des déplacements en voiture. Il s'agit notamment des activités suivantes, liées aux compteurs classiques :

1. **Relevé des compteurs** (effectué par la filiale Metrix) - Il s'agit d'un relevé annuel pour les petits consommateurs résidentiels, petits consommateurs professionnels (magasins, etc.) et d'un relevé mensuel pour les consommateurs moyens ou importants et clients industriels. En outre, Metrix effectue des relevés spécifiques, notamment en cas de changement de fournisseur, en cas de doute sur les index fournis, et sur demande des fournisseurs.
2. **Ouverture et fermeture de compteurs (OFC)** - Les frais d'ouverture sont facturés au fournisseur qui les refacture au client. En 2011, ces frais s'élèvent à :
 - Ouverture d'un compteur : 120 € HTVA ;
 - Ouverture des deux énergies d'un même lieu de consommation, au même moment : 120 € HTVA ;
 - Ouverture des deux énergies d'un même lieu de consommation, à des moments différents : 2 x 120 € HTVA.
3. **Limiteurs de puissance (LIMPU)** – Il s'agit de l'installation et/ou de l'enlèvement de limiteurs de puissance à la demande d'un fournisseur d'électricité.

Le nombre de kilomètres parcourus par les agents dans le cadre des activités ci-dessus s'élevait à environ [information confidentielle] km en 2010, répartis sur les différentes activités de la façon décrite dans le **Tableau 16**⁷².

[information confidentielle]

Tableau 16

Notons que ce total annuel couvre également les trajets aller/retour du domicile au lieu de travail. En prenant l'hypothèse que ces trajets « domicile – lieu de travail » couvrent 15 % de l'ensemble des kilomètres parcourus annuellement, on obtient un total annuel corrigé de [information confidentielle] km.

Suite à l'introduction des compteurs intelligents, le relevé des compteurs ainsi que les activités OFC, LIMPU et les activités de surveillance pourront être effectués à distance. De la sorte, les déplacements ci-dessus ne seront plus nécessaires.

Une indication de la réduction de l'impact environnemental suite à la réduction des déplacements peut être obtenue en analysant une sélection d'émissions d'une voiture type utilisée pour les activités ci-dessus. À cet effet, nous avons pris deux Opel Corsa, version diesel (2007) et essence (2006), comme voitures de référence⁷³ (**Tableau 17**). Du fait de prendre un véhicule de petite taille, les réductions calculées devraient se situer en bas de la fourchette des réductions réelles. Ceci est compatible avec une approche prudente, de sorte que les réductions réelles sont susceptibles d'être plus importantes.



⁷² Données communiquées par SIBELGA (année 2010).

⁷³ Les informations techniques sont issues de la base de données "Ecoscore" (www.ecoscore.be).

Type	Marque	Opel	Opel
	Modèle	Corsa	Corsa
	Version	1.3 CDTI70 ECOTEC ENJOY	1.0 ESSENTIA
Moteur	Carburant	Diesel	Essence
	Puissance	70 kW (95 Pk)	44 kW (60 Pk)
	Cylindrée (cm³)	1 248	998
	Euro	5	4
	Consommation moyenne (l/100km)	4,4	5,6
	Consommation en ville (l/100km)	5,4	7,3
	Consommation hors ville (l/100km)	3,8	4,6
Émissions	CO₂ (g/km)	115	134
	CO (g/km)	0,192	0,343
	HC (g/km)	0,023	0,054
	NO_x (g/km)	0,165	0,021
	HCNO_x (g/km)	0,188	nul
	PM (g/km)	0	nul
	Bruit de passage (dB)	73	72

Tableau 17

Eu égard aux [information confidentielle] km parcourus en 2010, l'Opel Corsa version diesel génère entre 83 et 102 tonnes d'émissions de gaz à effet de serre (GES) suivant que nous considérons respectivement une consommation mixte (en ville + hors ville) ou une consommation uniquement en ville (**Figure 59**). Mutatis mutandis, l'Opel Corsa version essence émet entre 97 et 126 tonnes de gaz à effet de serre pour respectivement une consommation mixte ou un déplacement exclusivement urbain.

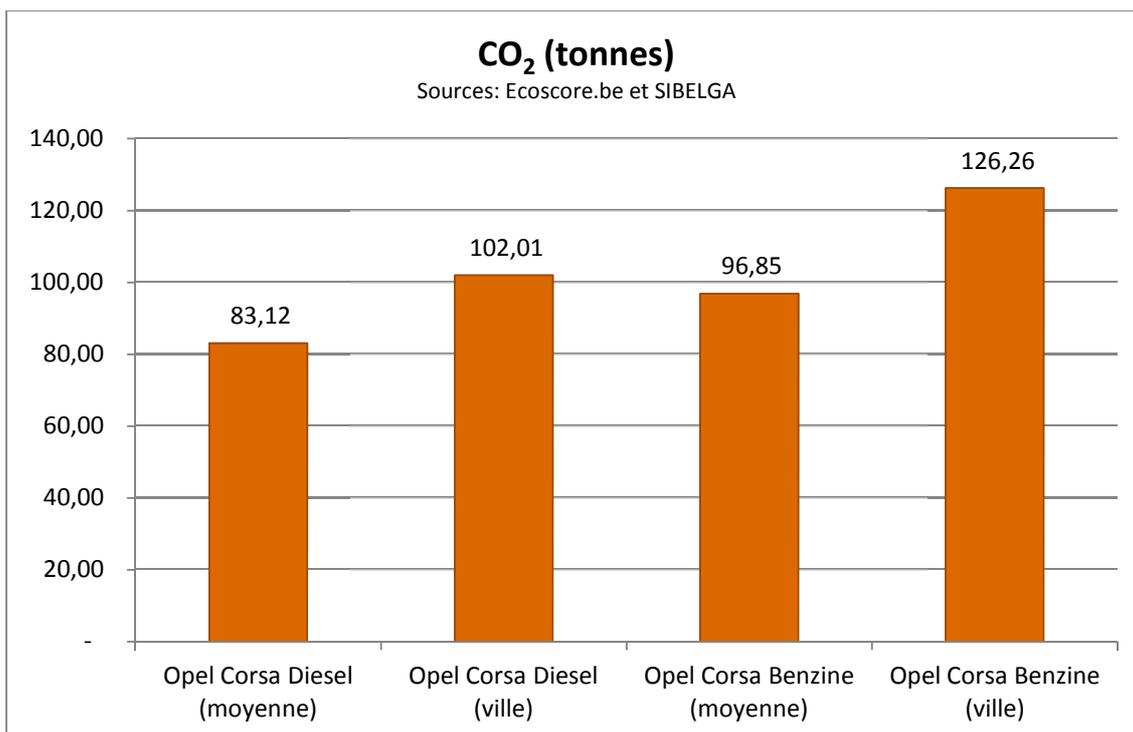


Figure 59

Outre les émissions de gaz à effet de serre, les déplacements en 2010 ont notamment donné lieu à des émissions de monoxyde de carbone (CO), d'hydrocarbures (HC), d'oxydes d'azote (NO_x) et de particules de suie (PM) (**Figure 60**). Ces émissions sont représentées ci-dessous pour la voiture de référence, versions diesel et essence, et pour une utilisation en situation mixte et exclusivement en milieu urbain.

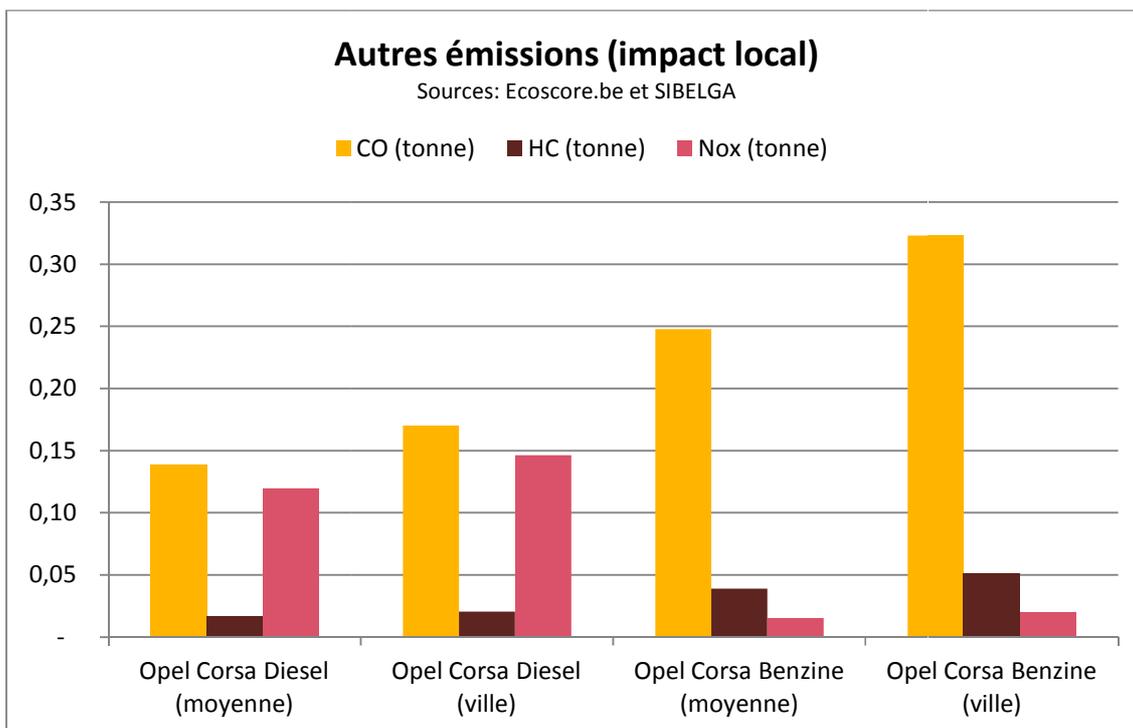


Figure 60

Contrairement aux gaz à effet de serre qui ont principalement un effet au niveau mondial, ces émissions ont un impact sur la qualité de l'air au niveau local et influencent donc la santé de l'homme et la qualité de son environnement. Notons toutefois qu'en égard à la part plutôt marginale des émissions de transport SIBELGA dans l'ensemble des émissions de la Région de Bruxelles-Capitale, une réduction – fût-elle totale – n'est pas en mesure d'améliorer la qualité de l'air de façon substantielle.

Conclusion :

Bien que la réduction des gaz à effet de serre (impact mondial) et des autres émissions (impact local) contribue à un meilleur environnement et à une amélioration de la qualité de l'air et de ce fait peuvent inspirer d'autres à faire un même effort (valeur d'exemple), l'impact de la réduction en valeur absolue est marginal d'un point de vue environnemental.

III.3 Impact sanitaire

III.3.1 Contexte

Afin de permettre une communication dans les deux sens, le compteur intelligent doit pouvoir communiquer avec le monde extérieur (a minima avec le gestionnaire du réseau). À cet effet, le compteur intelligent est doté d'un module de communication.

Il existe grosso modo trois types de communication⁷⁴ : (1) la communication qui passe par le réseau électrique (Power Line Carrier, PLC), (2) celle qui utilise le réseau téléphonique ou passe par le câble (ADSL, câble de télédistribution) et (3) celle qui s'effectue sans fil (mobilité, fréquence radio, WiMAX).

Parmi les scénarios considérés dans l'étude Capgemini 2011, le scénario 1 (basic) fait appel à la technologie PLC alors que dans les scénarios 2 (modéré) et 3 (avancé), la communication s'effectue à travers une des technologies de téléphonie mobile de troisième génération (UMTS⁷⁵), et que le scénario 4 (complet) fait appel à la technologie WiMAX.

III.3.2 Impact des communications du compteur intelligent sur la santé : rayonnement électromagnétique

Le rayonnement électromagnétique est un phénomène physique par lequel l'énergie se déplace sous forme d'ondes. Il existe différents types de rayonnements selon la longueur d'onde et la fréquence. Les ondes qui nous intéressent ici sont les ondes radio (fréquence comprise entre 100 kHz et 300 GHz)⁷⁶ (**Figure 61**).

⁷⁴ G. Deconinck, D. Bekaert, P. Jacqmaer, T. Loix, T. Rigole, Ba. Verbruggen, Studie communicatiemiddelen voor slimme meters (VREG 2006/0192), mai 2007, K.U.Leuven - ESAT/ELECTA, p.12 et ss.

⁷⁵ Universal Mobile Telecommunications System.

⁷⁶ SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, Les champs électromagnétiques et la santé - Votre guide dans le paysage électromagnétique, 2010, p.7.

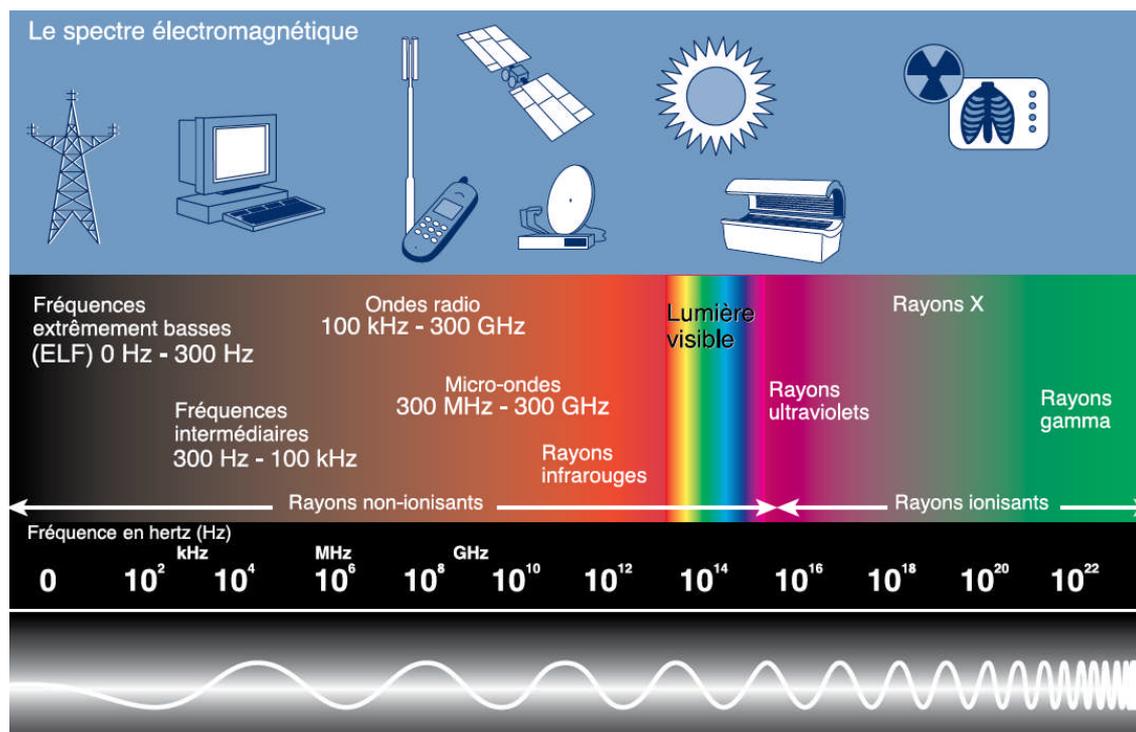


Figure 61

Les ondes radio sont utilisées, entre autres, pour le transport de signaux TV, les systèmes de mobilphonie et de GSM.

Les champs électromagnétiques ayant une fréquence entre 1 Hz et environ 10 MHz génèrent dans le corps un courant électrique (le courant induit). À partir d'environ 100 kHz, la conversion de l'énergie électromagnétique en chaleur fait apparaître un effet thermique⁷⁷. La grandeur utilisée pour quantifier le dépôt d'énergie dans les tissus est le débit d'absorption spécifique (DAS)⁷⁸.

Tant le courant électrique induit dans le corps que l'absorption d'énergie peuvent entraîner, dans l'organisme, des effets biologiques. Ces effets n'entraînent un risque de santé que s'ils sont trop puissants. Des courants électriques intenses peuvent par exemple stimuler les nerfs et les muscles ou influencer d'autres processus biologiques ce qui, en fonction de la durée et de l'intensité, peut s'avérer nocif pour la santé (effets sur la santé). Pour protéger les êtres humains contre l'apparition de ces effets, des limites d'exposition ont été fixées.

Les experts de l'*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP)* ont défini des seuils à partir desquels des effets négatifs peuvent être constatés :

1. Seuil d'apparition d'effets pour les basses fréquences : une densité de courant induit supérieure à **100 mA/m²** peut avoir des effets négatifs au niveau du fonctionnement du système nerveux ;
2. Seuil d'apparition d'effets pour les hautes fréquences : si le débit d'absorption spécifique (DAS) dépasse **4 W/kg**, le corps n'est plus en mesure d'évacuer la chaleur.

⁷⁷ Source : SPF 2010. SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, Les champs électromagnétiques et la santé - Votre guide dans le paysage électromagnétique, 2010, p.6.

⁷⁸ En anglais : SAR – "Specific Absorption Rate".

Actuellement, certaines études mettent en évidence un lien entre une exposition de longue durée aux ondes électromagnétiques, à un niveau donné, et certains effets biologiques et sanitaires : effets sur l'ADN, perturbation de l'activité électrique cérébrale, effets sur la pression artérielle, etc. Il n'y a cependant pas d'accord unanime entre les scientifiques sur ce sujet et de nombreuses études sont toujours en cours.

Le principe de précaution se traduit notamment dans l'application de facteurs de sécurité lors de la détermination des limites d'exposition, afin de compenser les lacunes de nos connaissances des risques (à long terme) sur la santé.

C'est ainsi qu'une fois le seuil d'apparition d'effet préjudiciable à la santé établi, l'ICNIRP⁷⁹ fixe les limites d'exposition en appliquant au seuil un facteur de sécurité de 10 pour les travailleurs et de 50 pour la population en général⁸⁰.

III.3.3 Réglementation

III.3.3.1 Normes pour antennes émettrices

Depuis le 1^{er} mars 2007, une ordonnance de la Région de Bruxelles-Capitale⁸¹ établit un cadre réglementaire pour les rayonnements électromagnétiques compris dans les bandes de fréquence de 100 kHz à 300 GHz. Le rayonnement des antennes émettrices de téléphonie mobile s'effectue dans cet intervalle de fréquence, de sorte que ces antennes tombent sous le champ d'application de l'ordonnance. L'ordonnance limite le champ électromagnétique total, résultant de la contribution de plusieurs sources de rayonnements. La valeur limite à une fréquence de 900 MHz est de 3 V/m. La norme vaut pour tous les lieux accessibles au public.

À noter que cette limite – qui s'inspire des recommandations du Conseil Supérieur de la Santé (CSS)⁸² – est 200 fois plus stricte que la limite d'exposition proposée par l'ICNIRP, pour compenser les connaissances scientifiques incertaines sur d'éventuels effets (autres que thermiques) sur la santé^{83 84}.

III.3.3.2 Appareils électroniques servant à la communication

Les appareils utilisés par des particuliers tels que, notamment, les GSM, les réseaux Wi-Fi locaux des particuliers et les systèmes de téléphonie de type DECT, sont explicitement exclus du champ

⁷⁹ ICNIRP : International Commission on Non-ionizing Radiation Protection.

⁸⁰ SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, Les champs électromagnétiques et la santé - Votre guide dans le paysage électromagnétique, 2010, p.10.

⁸¹ L'Ordonnance du 1er mars 2007 relative à la protection de l'environnement contre les éventuels effets nocifs et nuisances provoqués par les radiations non ionisantes.

⁸² Site web Bruxelles Environnement, dossier ondes électromagnétiques <http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/Particuliers/informer.aspx?id=3550&detail=tab1>.

⁸³ SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, Les champs électromagnétiques et la santé - Votre guide dans le paysage électromagnétique, 2010, p.13.

⁸⁴ Le CSS a accepté les recommandations de l'ICNIRP relatives aux limites d'expositions comme références, mais a proposé une limite d'exposition 200 fois plus stricte – pour compenser les connaissances scientifiques incertaines sur d'éventuels effets (autres que thermiques) sur la santé. Le facteur de sécurité résultant par rapport au seuil d'effet de 4 W/kg est de 10 000 (le facteur de 50 de l'ICNIRP associé au facteur de 200 proposé par le CSS). L'exposition totale d'une personne aux ondes radio de toutes les sources stationnaires ensemble ne peut, selon le CSS, excéder 0,0004 W/kg. Cette valeur correspond à une intensité du champ électrique de 3 V/m à la fréquence de 900 MHz.

d'application de l'ordonnance précitée⁸⁵. Ceux-ci doivent satisfaire à la Directive européenne R&TTE 1999/5/CE⁸⁶. Cette Directive fixe les exigences essentielles visant à protéger la santé et la sécurité de l'utilisateur et des autres personnes. Cette Directive impose au producteur de démontrer que ses produits satisfont aux exigences en matière de protection de la santé et donc, qu'ils se conforment aux valeurs limites mentionnées dans les normes techniques européennes harmonisées⁸⁷.

Ce sont les recommandations de l'ICNIRP qui constituent la base scientifique et qui déterminent les valeurs limites. Ainsi, l'ICNIRP indique que le débit d'absorption spécifique (DAS) ne peut dépasser les valeurs limites suivantes :

1. 2 W/kg pour une exposition de la tête et du tronc (en moyenne sur 10 g de tissus) ;
2. 4 W/kg pour une exposition des membres (en moyenne sur 10 g de tissus) ;
3. 0,08 W/kg pour une exposition de tout le corps (on prend une moyenne sur le corps).

⁸⁵ « Art. 2. Pour l'application de la présente ordonnance et de ses arrêtés d'exécution, on entend par « radiations non ionisantes », les rayonnements électromagnétiques dont la fréquence est comprise entre 0,1 MHz et 300 GHz. La présente ordonnance n'est pas applicable aux radiations non ionisantes d'origine naturelle, ni à celles émises par les appareils utilisés par des particuliers tels que, notamment, les GSM, les réseaux Wi-Fi locaux des particuliers, les systèmes de téléphonie de type DECT ».

⁸⁶ R&TTE est l'abréviation de « *Radio and Telecommunications Terminal Equipment* ».

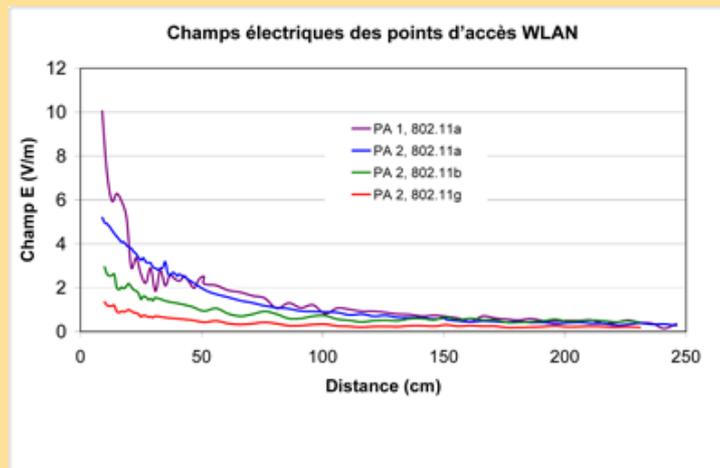
⁸⁷ SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, Les champs électromagnétiques et la santé - Votre guide dans le paysage électromagnétique, 2010.

Conclusions :

Dans l'état actuel des connaissances et eu égard aux facteurs de correction appliqués, la communication dans un contexte « compteurs intelligents » ne semble pas constituer un risque important pour la santé.

Toutefois, partant du principe de précaution, il semble utile d'appliquer des pratiques qui peuvent réduire l'exposition aux ondes électromagnétiques et/ou leurs effets, notamment :

- **La localisation de l'installation :** Éloigner la source des ondes électromagnétiques. Par exemple, pour ce qui concerne l'Internet sans fil, le graphique ci-dessous illustre la réduction du champ électrique lorsque la distance à la source s'accroît.



Source : site Web SPF Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement

- **La fréquence et la durée d'exposition :** L'impact des radiations électromagnétiques est également fonction de la durée et de la fréquence de l'exposition aux ondes électromagnétiques. Ainsi, sera-t-il utile d'adapter la fréquence et/ou la durée de la communication en fonction de la valeur ajoutée de la communication (ex. moins la nuit lorsque l'utilisateur potentiel est inactif/dort).
- **Le volume des données communiquées :** La quantité d'énergie électromagnétique émise dépend de la puissance d'émission et de la quantité de données transmises. Par exemple, lorsqu'un point d'accès Internet ne transmet pas de données, celui-ci envoie néanmoins un signal sur une base régulière (la balise). Ainsi, un point d'accès d'une puissance de crête de 100 mW émet un signal balise d'une puissance moyenne de 0,5 mW. Dans le cas d'un transfert de données volumineux, la puissance peut augmenter jusqu'à une moyenne de 70 mW. Il s'agira donc d'éviter l'envoi de grands volumes de données à faible valeur ajoutée.

IV. ANALYSE DE L'IMPACT POUR LE CLIENT RÉSIDENTIEL FINAL (ANALYSE COÛTS- BÉNÉFICES)

IV.1 Introduction

IV.1.1 Champ d'analyse

L'analyse coûts-bénéfices développée dans ce chapitre est réalisée d'après les hypothèses de base suivantes :

1. Le segment de clientèle étudié est celui de la consommation résidentielle. Sont donc exclus du champ d'analyse les segments industriels, commerciaux et publics (administration, écoles, hôpitaux, etc.) ;
2. Les analyses économiques sont conduites dans la perspective du consommateur final. Elles mettent en exergue les avantages et les inconvénients pour ce dernier ;
3. En cohérence avec les premières parties de ce rapport, et avec la section II en particulier, les analyses sont ciblées sur la Région de Bruxelles-Capitale. Elles tiennent compte en particulier des aspects socio-démographiques et urbanistiques, ainsi que du contexte opérationnel de l'opérateur de distribution (SIBELGA).

L'analyse coûts-bénéfices porte dans la mesure du possible sur des critères quantitatifs, que ceux-ci soient directement mesurables ou qu'ils fassent l'objet d'une estimation contradictoire permettant d'obtenir un résultat chiffré.

À défaut, nous prendrons en compte les éléments qualitatifs susceptibles d'influencer favorablement ou non les résultats de l'analyse.

Trois volets complémentaires seront examinés conjointement afin de faciliter la présentation. Ils traitent respectivement des aspects commerciaux, de la rentabilité et des économies d'énergie.

IV.1.2 Identification des critères

Un premier inventaire des critères à prendre en considération sur base des trois volets susmentionnés est proposé à la suite :

1. Aspects commerciaux
 - Réduction du temps de connexion/déconnexion en cas de changement d'adresse/déménagement ;
 - Tarification sélective : multiplication des plages tarifaires en fonction du temps et de la charge, mise en place de contrats partiellement ou totalement effaçables, prise en compte du réactif ;
 - Réduction des plaintes dues aux erreurs de relève, d'encodage et de traitement ;
 - Mise en place d'une option d'étalement des paiements par le biais d'un système de versements provisionnels établis sur une base mensuelle ;

- Suppression des contraintes d'accessibilité en cas de relève, d'ouverture/fermeture et/ou de pose de limiteur d'énergie ;
 - Sélection des fournisseurs (en liaison avec le développement possible des services Web, dans le futur).
2. Rentabilité
- Allègement des charges administratives relatives à la facturation ;
 - Renforcement des charges administratives relatives à la gestion et à la maintenance du volet IT (bases de données, interfaces) ;
 - Fiabilisation de la facturation : saisie et administration ;
 - Réduction des charges administratives dues à la relève d'index ;
 - Réduction des charges relatives au traitement des plaintes (call center, administration commerciale) ;
 - Différentiel de frais fixes occasionné par le surcoût du compteur et par sa durée réduite d'amortissement ;
 - Différentiel de charges variables relatives à la transmission des données et à la consommation des compteurs/outils de transmission (ex. PLC⁸⁸) ;
 - Différentiel de charges variables occasionné par la maintenance et la réparation des compteurs installés ;
 - Réduction/augmentation des pertes commerciales.
3. Économies d'énergie
- Contrôle de la consommation en temps réel (DSM⁸⁹) ;
 - Fiabilisation des fournitures (réduction des coupures, stabilisation de la tension, gestion du réactif) ;
 - Valorisation sélective des injections et des soutirages (en électricité) en cas de présence d'unités de production décentralisées ;
 - Réduction de la consommation des véhicules utilisés et des frais de personnel employé pour la relève et les opérations d'ouverture/fermeture, pose de limiteur, etc. ;
 - Réduction éventuelle des pertes techniques (par sectorisation en temps réel ?).

Tous les aspects relatifs à la rentabilité sont quantifiables. Il n'en va pas de même pour les aspects commerciaux et d'économies d'énergie dont une partie seulement peut conduire à des évaluations chiffrées.

IV.1.3 Classification des critères

Le **Tableau 18** ci-dessous illustre ce propos en présentant une classification des critères selon deux axes :

⁸⁸ PLC = Power Line Carrier.

⁸⁹ DSM = Demand Side Management.

1. D'une part, le caractère quantifiable ou non du critère concerné ;
2. D'autre part, l'impact favorable ou non pour le consommateur final (coûts/bénéfices).

Certains critères identifiés peuvent avoir une influence positive et négative, ce qui explique leur présence dans les deux colonnes. C'est le cas par exemple en ce qui concerne le recours à une tarification plus sélective qui peut avoir un impact favorable sur la facture finale du consommateur, toutes autres choses égales du moins, mais qui conduit aussi à une grille tarifaire plus complexe et le cas échéant à une sensibilité saisonnière accrue des montants facturables⁹⁰.

Type d'évaluation	Domaine concerné	COÛTS	BÉNÉFICES
Quantifiable	<i>Aspects commerciaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tarification sélective : multiplication des plages tarifaires en fonction du temps et de la charge, mise en place de contrats partiellement ou totalement effaçables, prise en compte du réactif 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarification sélective : multiplication des plages tarifaires en fonction du temps et de la charge, mise en place de contrats partiellement ou totalement effaçables, prise en compte du réactif • Réduction des plaintes dues aux erreurs de relève, d'encodage et de traitement
	<i>Aspects rentabilité (tous chiffrables)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Renforcement des charges administratives relatives à la gestion et à la maintenance du volet IT (bases de données, interfaces) • Différentiel de charges fixes occasionné par le surcoût du compteur et par sa durée plus réduite d'amortissement • Différentiel de charges variables relatives à la transmission des données et à la consommation des compteurs/outils de 	<ul style="list-style-type: none"> • Allègement des charges administratives relatives à la facturation • Fiabilisation de la facturation : saisie et administration • Réduction des charges administratives dues à la relève d'index • Réduction des charges relatives au traitement des plaintes (call center, administration commerciale) • Différentiel de charges variables occasionné par la maintenance et la réparation des compteurs installés

⁹⁰ Sous réserve de l'usage d'un mode de facturation établi sur une base "provisionnelle". Ce point sera examiné plus en détail dans la suite du texte.

		<p>transmission (ex. PLC)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réduction/augmentation des pertes commerciales • Différentiel de charges variables occasionné par la maintenance et la réparation des compteurs installés 	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilisation des fournitures (réduction des coupures, stabilisation de la tension, gestion du réactif)
	<i>Économies d'énergie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pertes de revenus dues à la mise en place d'une tarification sélective des injections et des soutirages (en électricité) en lieu et place d'un tarif unique en cas de présence d'unités de production décentralisées 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction de la consommation des véhicules utilisés pour la relève et les opérations d'ouverture/fermeture, pose de limiteur de puissance, etc. • Réduction éventuelle des pertes techniques (par sectorisation en temps réel ?⁹¹) • Gains de revenus dus à la transparence des prix et de la consommation instantanée
Non quantifiable	<i>Aspects commerciaux</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une option d'étalement des paiements pour les consommateurs en difficulté 	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction du temps de connexion/déconnexion en cas de changement d'adresse/déménagement • Suppression des contraintes d'accessibilité en cas de relève, d'ouverture/fermeture et/ou de pose de limiteur d'énergie • Sélection des fournisseurs (en liaison avec le développement possible des services Web, dans le futur)

91

La réduction et la technique utilisée sont à confirmer.

	<i>Aspects rentabilité</i>	Cf. supra	Cf. supra
	<i>Économies d'énergie</i>		<ul style="list-style-type: none"> • Contrôle de la consommation en temps réel (DSM)

Tableau 18

Le **Tableau 19** reprend les mêmes critères selon deux dimensions complémentaires, à savoir :

1. L'effet direct ou indirect identifié de l'impact⁹² ;
2. Sa survenance dans le temps (court terme ; moyen/long terme).

	Impact à court terme	Impact à moyen/long terme
Impact direct	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction du temps de connexion/déconnexion en cas de changement d'adresse/déménagement • Mise en place d'une option d'étalement des paiements pour les consommateurs en difficulté • Suppression des contraintes d'accessibilité en cas de relève, d'ouverture/fermeture et/ou de pose de limiteur de puissance • Différentiel de frais fixes occasionné par le surcoût du compteur et par sa durée réduite d'amortissement • Valorisation sélective des injections et des soutirages (en électricité) en cas de présence d'unités de production décentralisées • Contrôle de la consommation en temps réel (DSM) • Gains de revenus dus à la transparence des prix de la consommation instantanée 	<ul style="list-style-type: none"> • Tarification sélective : multiplication des plages tarifaires en fonction du temps et de la charge, mise en place de contrats partiellement ou totalement effaçables, prise en compte du réactif • Réduction des plaintes dues aux erreurs de relève, d'encodage et de traitement • Sélection des fournisseurs (en liaison avec le développement possible des services Web, dans le futur) • Différentiel de charges variables relatives à la transmission des données et à la consommation des compteurs/outils de transmission (ex. PLC) • Gains de revenus dus à la transparence des prix de la consommation instantanée (?)⁹³

⁹² Effet indirect = impact sur un opérateur de la chaîne de valeur donnant lieu indirectement à un coût ou un bénéfice pour le client final.

⁹³ Gain réduit sur le long terme.

Impact indirect	<ul style="list-style-type: none"> • Fiabilisation de la facturation : saisie et administration • Renforcement des charges administratives relatives à la gestion et à la maintenance du volet IT (bases de données, interfaces) 	<ul style="list-style-type: none"> • Allègement des charges administratives relatives à la facturation • Réduction des charges relatives au traitement des plaintes (call center, administration commerciale) • Différentiel de charges variables occasionné par la maintenance et la réparation des compteurs installés • Réduction/augmentation des pertes commerciales • Fiabilisation des fournitures (réduction des coupures, stabilisation de la tension, gestion du réactif) • Réduction de la consommation des véhicules utilisés pour la relève et les opérations d'ouverture/fermeture, pose de limiteur, etc. • Réduction éventuelle des pertes techniques (par sectorisation en temps réel ?)
------------------------	--	--

Tableau 19

IV.2 Méthodologie

IV.2.1 Critères quantifiables

Dans le cadre de ce projet, un modèle a été développé pour conduire à bien l'évaluation des impacts chiffrables occasionnés auprès du consommateur final par la mise en place de nouveaux compteurs. Celui-ci est basé sur un processus d'actualisation qui permet de réconcilier les montants décalés dans le temps.

Les caractéristiques principales du modèle sont les suivantes :

1. Désagrégation des évaluations selon un certain nombre de cash flows de rentabilité différentielle couvrant les critères mentionnés ci-avant ;
2. Identification et sélection sous forme paramétrique des variables d'entrée déterminant le calcul des cash flows susmentionnés ;
3. Calcul de la valeur actualisée nette de chaque cash flow de coûts/bénéfices quantifiable survenant au cours de la période d'évaluation considérée ;
4. Analyse de sensibilité conduisant à la sélection des variables d'entrée afin de déterminer leur capacité d'impact dans des conditions courantes d'exploitation ;
5. Sortie des principaux résultats sous la forme de tableaux synthétiques et/ou de graphiques afin de faciliter la lecture et l'interprétation.

Telle que décrite au point 1, la rentabilité différentielle – ou marginale – porte sur la valorisation de l'impact financier positif ou négatif perçu par le consommateur final à l'issue du remplacement des compteurs traditionnels par la nouvelle technologie.

La définition des paramètres décrits au point 2 et l'analyse des données d'entrée sont détaillées à la suite.

IV.2.1.1 Paramètres influençant la facture finale

IV.2.1.1.1 Constantes/Variables

IV.2.1.1.1.1 Définition et agrégation des variables

Afin d'assurer le maximum de versatilité aux calculs, l'ensemble des variables exploitées par le modèle est repris dans une seule et même feuille de calcul intitulée « variables ». Ces dernières sont regroupées par thèmes tels que les hypothèses relatives aux :

1. Frais d'installation ;
2. Aspects liés à la rentabilité ;
3. Aspects commerciaux ;
4. Économies d'énergie ;
5. Résultats.

Les variables correspondantes sont ensuite sélectionnées afin de fournir les données de chaque module de calcul, lesquels font l'objet d'une prise en charge dans des feuilles dédiées. Schématiquement, la table des matières correspondant au descriptif de ces différents volets est décrite au **Tableau 20** dans lequel les bénéfices pour le consommateur final sont identifiés par la lettre B et les coûts par la lettre C.

Frais d'installation

C1 Frais d'installation des compteurs et des modules de communication

Aspects liés à la rentabilité

C2 Renforcement des charges administratives relatives à la gestion et à la maintenance du volet IT

C3 Surcoût du compteur et durée plus réduite d'amortissement

C4 Transmission des données et consommation des compteurs/outils de transmission

C5 Maintenance et remplacement des compteurs installés

B1 Pertes commerciales

B2 Facturation

B3 Aspects administratifs liés à la relève

[B4](#) Fiabilisation des fournitures

Aspects commerciaux

[B5](#) Call center

Économies d'énergie

[B6](#) Économies d'énergie dues à l'introduction des compteurs intelligents

[B7](#) Économies liées à l'automatisation de la relève

[B8](#) Pertes techniques

Résultats

[CF](#) Cash flows

[GRAPHES](#) Graphes

Tableau 20

Chaque feuille de calcul reprend en données un agrégat des variables décrites plus haut en fonction du thème choisi comme par exemple les aspects commerciaux ou les économies d'énergie. Le détail des variables en question ainsi que les hypothèses formulées et un descriptif de leur portée sont repris dans l'annexe VI.4 **Error! Reference source not found.** [information confidentielle].

Le résultat final est, dans chaque cas, le cash flow différentiel décrivant, pour chaque thème, l'impact sur le consommateur tout au long de la période étudiée, en l'occurrence 20 ans. Par cash flow différentiel, on entend le cash flow résultant de la comparaison entre, d'une part, la situation avant l'installation des compteurs intelligents et, d'autre part, celle après investissement et mise en exploitation des compteurs intelligents.

Une dernière feuille reprend en synthèse les résultats de chacune des feuilles précédentes. Les valeurs nominales sont sujettes à une actualisation. Cette dernière est établie sur base de la loi des intérêts composés et du coût du capital dans des conditions de financement moyennes pour le consommateur au moment de l'investissement.

Tous les calculs portent sur des valeurs nominales (valeurs inflatées).

IV.2.1.1.1.2 Choix des variables

La présente étude approfondit les résultats de trois études antérieures⁹⁴ traitant du passage à la technologie de comptage intelligent. La présente analyse se concentre en revanche sur le consommateur final de la Région de Bruxelles-Capitale ainsi que sur les volets sociaux et environnementaux.

Afin d'assurer la cohérence avec les études antérieures, nous avons procédé au rapprochement des variables utilisées pour chaque modélisation économique concernée. Les résultats de ces comparaisons sont consignés en annexe VI.5 [information confidentielle].

À cette fin, des arbitrages ont dû être réalisés dans la mesure où les données de référence présentaient parfois une certaine divergence. Des hypothèses complémentaires ont également été introduites lorsque les variables sous revue n'étaient pas couvertes par les études antérieures.

Ces choix sont accompagnés de commentaires en cas de besoin.

IV.2.1.1.1.3 Scénarios et planning d'évolution

Le modèle prend en charge, comme on l'a vu plus haut, une durée de deux décennies. Cependant, les différentes opérations relatives à l'exploitation, à la maintenance voire au remplacement des équipements obsolètes, se répartissent de façon différente au cours de cette période.

Ainsi, par exemple, il est prévu de remplacer les compteurs et modules de communication après 15 ans tandis que les batteries des compteurs gaz doivent être renouvelées après huit années d'utilisation.

Un tableau auxiliaire a été intégré dans le modèle afin de prendre en compte ces évolutions spécifiques.

Ce même tableau supporte également la prise en charge des tendances inflationnistes. Si les procédures de calcul exploitent un taux d'accroissement des prix de base, des évolutions divergentes restent possibles pour un certain nombre de variables telles que l'évolution des cours énergétiques, des salaires ou encore le coût de renouvellement du matériel informatique.

IV.2.1.2 Frais d'installation (C1)

Le premier impact sur le consommateur final résultant d'une introduction massive de compteurs intelligents en Région de Bruxelles-Capitale est celui engendré par les frais d'installation des compteurs intelligents et des concentrateurs. Afin de quantifier cet impact, les frais d'installation ont été calculés sur base de différentes hypothèses :

1. Le nombre de compteurs intelligents à installer se base sur une hypothèse d'un nombre total de compteurs évoluant proportionnellement à la croissance démographique en Région de Bruxelles-Capitale, c'est-à-dire à concurrence de 1,28 % par an ;
2. Le coût de la main-d'œuvre est annuellement inflaté ;
3. Le nombre de concentrateurs a été calculé de manière à avoir un parc composé de 70 % de concentrateurs PLC (Power Line Carrier) et de 30 % de concentrateurs RF (Radio-Fréquence).

⁹⁴ Ces études ont été conduites respectivement par Capgemini, KEMA et BCG.

La détermination du nombre de concentrateurs nécessaires pour rapatrier les données de l'ensemble du parc de compteurs intelligents est basée sur les calculs suivants :

Soit : p = nombre de concentrateurs PLC

r = nombre de concentrateurs RF

q = proportion de concentrateurs RF sur le nombre total de concentrateurs (RF+PLC)

T = nombre de compteurs pour lesquels il faut rapatrier des données

On a : $r/(r+p) = q$

Donc $r = (q/(1-q)) * p$

Par ailleurs, l'hypothèse est faite que chaque concentrateur PLC permet de rapatrier les données de 200 compteurs intelligents et chaque concentrateur RF permet de rapatrier les données de 50 compteurs intelligents : $p * 200 + r * 50 = T$

Donc $p * 200 + (q/(1-q)) * p * 50 = T$

Ou encore $p = T/(200 + (q/(1-q)) * 50)$

Les nombres de concentrateurs PLC et RF obtenus d'après ces calculs sont arrondis à l'unité supérieure.

Les autres données chiffrées utilisées dans les calculs relatifs aux coûts d'installation des compteurs et des concentrateurs sont issues de l'étude BCG/SIBELGA.

La quantification des frais d'installation à partir des hypothèses posées et des données fournies par SIBELGA mène à un impact négatif pour le consommateur final à concurrence de (59,69€) par consommateur sur la période analysée dans notre étude, c'est-à-dire 20 ans.

Conclusion :

Les frais d'installation occasionnés par l'introduction des compteurs intelligents entraînent un surcoût pour le consommateur final.

IV.2.1.3 Aspects liés à la rentabilité

IV.2.1.3.1 Renforcement des charges administratives relatives à la gestion et à la maintenance du volet IT (C2)

Les conséquences de l'introduction de compteurs intelligents quant à la gestion et la maintenance du volet informatique sont à la fois simples et complexes. En effet, elles dépendent fortement des systèmes cibles qui seront considérés par le régulateur mais également des systèmes en place actuellement.

Afin d'assurer une analyse efficace allant à l'essentiel, deux hypothèses ont été considérées dans le modèle proposé. Elles se basent sur des informations mises à disposition :

1. Les éléments informatiques actuellement en place ne seront impactés que modérément (l'ensemble des processus liés à la finance, aux ressources humaines, etc. devra être maintenu) ;

2. En outre, le bénéfice lié à l'obsolescence de l'une ou l'autre application actuellement utilisée est négligeable par rapport aux investissements liés à la gestion de la nouvelle technologie et du support informatique y relatif (notamment en termes de nouvelles applications).

Étant donné l'étendue de l'étude réalisée par BCG à la demande de SIBELGA (ci-après dénommée étude BCG/SIBELGA), il a été jugé opportun de reprendre une majorité des chiffres fournis dans cette étude. La présente étude prend notamment en considération les différentes dimensions (infrastructure hardware, nouveaux logiciels, impact quant au personnel avec différents rôles (support, gestion de projet, développements) et formations), l'aspect « intégration des nouveaux systèmes avec l'existant », spécifiquement les modifications apportées à la « Clearing House » et, enfin, les fréquences de remplacement de logiciels et de matériel jugées raisonnables.

Néanmoins, certaines hypothèses de cette étude BCG/SIBELGA ont été réévaluées dans le cadre de la présente étude :

1. La présente étude considère qu'une déflation sectorielle de 2% est également applicable pour refléter les diminutions de prix du matériel (donc applicable à la fois sur le hardware et le software) ;
2. La présente étude considère que l'évaluation des performances nécessaires sera effectuée au préalable et que les frais liés à l'acquisition/développement et à l'intégration de nouveaux logiciels sont indépendants du nombre de compteurs déployés ;
3. La présente étude considère également que le volume de données n'impacte pas directement l'infrastructure de stockage et/ou de traitement des données. En effet, les volumes de données considérés restent relativement réduits, ex. la transmission journalière d'informations d'un volume de données de 1 Ko (soit un fichier texte d'environ 1 000 caractères) pour 500 000 compteurs impliquerait un besoin de stockage de 365 jours* 1 Ko * 500 000 = 174,04 Gb par an.

L'analyse détaillée des données mises à disposition conditionnée par les hypothèses explicitées ci-dessus relève que l'introduction des compteurs intelligents engendrera une augmentation des charges liées à la gestion de l'informatique au sens large (systèmes, infrastructure, personnel), en particulier, le personnel très qualifié supplémentaire nécessaire à la gestion journalière, au support et au développement des systèmes évolués.

Conclusion :

Le renforcement des structures administratives occasionnées par la gestion des aspects IT entraîne un surcoût pour le consommateur final.

IV.2.1.3.2 Surcoût du compteur et durée plus réduite d'amortissement (C3)

L'introduction de la nouvelle technologie de comptage a, entre autres, deux impacts importants :

1. Elle accroît la facture finale en raison du surcoût occasionné par l'achat et la mise en place de compteurs dont la technologie est plus sophistiquée, tant au niveau de la saisie des données que de leur chaîne de transmission. C'est la composante relative à l'investissement.
2. Elle accroît également la facture finale à cause de l'impact négatif de la réduction de la durée de vie des nouveaux équipements (compteurs) et des infrastructures associées

(concentrateurs, software et hardware IT). C'est la composante relative aux amortissements.

L'évaluation de ces impacts joints est faite sur la base de l'hypothèse selon laquelle l'opérateur de distribution est soumis au régime des coûts régulés et qu'il répercutera 100 % du surcoût occasionné par le remplacement prématuré des anciens compteurs sur le client final.

En cohérence avec l'objectif de cette étude, le cash flow différentiel qui en résulte est établi non pas sur la dépense d'investissement dans le renouvellement du parc des compteurs comme cela serait le cas pour l'entreprise de distribution mais sur le redéploiement comptable de cet investissement sur les dotations aux amortissements.

Une autre hypothèse est que l'amortissement comptable correspond à la durée de vie des compteurs traditionnels et que, par conséquent, le taux de remplacement annuel égale le nombre de compteurs anciens qui sortent du plan d'amortissement. La période pendant laquelle un amortissement correspondant sera pris en charge sera égale à la durée d'amortissement moins un, reflétant ainsi l'amortissement des compteurs acquis le plus récemment, soit pendant le dernier exercice avant la décision – et l'exécution de la décision – de remplacement par la nouvelle technologie. Le mode d'amortissement retenu est linéaire et la valeur résiduelle nulle.

En toute rigueur, deux cas sont à distinguer :

1. Soit le cash flow différentiel ne prend pas en compte les coûts échoués résultant du démantèlement prématuré de la partie du parc des compteurs qui n'est pas encore complètement amortie. Dans ce cas, l'échéancier résulte de la différence entre les amortissements occasionnés par les compteurs intelligents et ceux qui résultent des investissements antérieurs en compteurs électromécaniques.
2. Soit le même cash flow prend en charge les coûts correspondants. Dans ce cas, les deux échéanciers précédents s'additionnent puisque l'opérateur de distribution continue de répercuter sur le client le matériel ancien qui n'est pas encore amorti.

Le problème des coûts échoués apparaît dans la mesure où le remplacement des compteurs anciens par ceux de la nouvelle génération se fait de façon brutale ou limitée dans le temps. Tel ne serait pas le cas si le remplacement des nouveaux compteurs suivait le taux de rotation naturel du parc tel que défini plus haut. Cette hypothèse où l'on ignorerait les coûts échoués, ne peut être retenue en raison de la longueur des durées d'utilisation envisagées pour les compteurs gaz et électricité.

Le dernier point concerne la différence entre les durées d'amortissement des différents types d'équipements matériels (hardware) ou immatériels (software) envisagés. La comparabilité sera rétablie en prenant en charge :

1. D'une part, le prolongement des plans d'amortissement en vigueur tout au long de la période étudiée (20 ans) pour les équipements dont le cycle de vie est le plus long comme les compteurs électromécaniques traditionnels ;
2. D'autre part, les renouvellements successifs pendant la période d'étude des investissements dont le cycle de vie est le plus court au rythme des amortissements respectifs prévus pour ces derniers.

Dans les deux cas, les plans d'amortissement sont établis sur base des investissements pris en charge au montant d'acquisition en conformité avec la législation comptable. Cependant, comme

l'analyse des cash flows porte sur une période relativement longue (20 ans), les investissements correspondants sont ensuite réévalués à chaque opération de renouvellement en fonction de l'évolution des prix.

Comme on l'a rappelé plus haut pour les compteurs traditionnels, le taux de renouvellement des équipements inclus dans la chaîne technologique du comptage intelligent est en accord avec le rythme d'amortissement comptable de ces derniers.

Au plan pratique, la segmentation et les durées d'amortissement des équipements sont décrites au **Tableau 21**.

Type d'équipement	Durée d'amortissement pour l'électricité	Durée d'amortissement pour le gaz
Compteurs électromécaniques traditionnels	45 ans	30 ans
Compteurs électroniques intelligents	15 ans	15 ans
Batteries	[information confidentielle]	
Modules de communication		
Concentrateurs		
Informatique hardware (IT)		
Informatique software (IT)		

Tableau 21

Comme indiqué dans le **Tableau 21**, le compteur « directeur » est le compteur électrique. Il conditionne l'accès aux opérations de transmission de données et de télécommande. En d'autres termes, on peut avoir un compteur électrique intelligent seul mais pas l'inverse puisque l'installation du module gaz est subordonnée à la présence d'un compteur électrique de nouvelle génération.

Attirons enfin l'attention sur le fait que le poste « amortissements » reflète de façon directe le poids des investissements consentis dans le cadre de l'introduction des compteurs intelligents. Les surcoûts occasionnés et le raccourcissement de la durée de vie de la plupart des composants matériels et immatériels généreront un impact défavorable sur la facture du consommateur final. La question est de savoir dans quelle mesure ce surcoût pourra être compensé par les gains opérationnels découlant du changement technologique.

À côté de ces éléments liés à la répercussion directe des coûts d'investissement sur la facture du consommateur final, il faut encore prendre en compte le surcoût découlant des frais financiers supplémentaires occasionnés par le déploiement massif de compteurs intelligents en Région de Bruxelles-Capitale. L'opérateur travaille en effet dans le cadre d'une comptabilité régulée. Dans la mesure où les dépenses sont justifiées, elles sont alors refacturables au client.

Le schéma de financement pris en compte à cette fin est le suivant :

1. Le financement global est calculé sur le surcoût occasionné par la pose des nouveaux compteurs et leur renouvellement au terme de leur durée de vie. Les équipements complémentaires comme les concentrateurs sont également pris en compte.
2. La structure de financement est basée sur un financement par fonds propres de 30 % auquel s'ajoute un solde de 70 % financé par emprunt.
3. Les taux de rémunération retenus sont respectivement de 12 % hors taxes pour les fonds propres et de 5,89 % pour la dette (ce qui équivaut incidemment au taux de base retenu pour l'actualisation des cash flows différentiels de la clientèle). Ces taux sont classiques pour des projets et des conditions opératoires similaires.
4. Le schéma d'amortissement de la dette est celui de l'annuité constante. Les montants payés chaque année par l'opérateur de distribution sont égaux. Ils comprennent à la fois le service de la dette et le remboursement du principal. En pratique, le mécanisme actuariel revient à concentrer dans la plus grande part durant les premières années du financement, les charges financières, lesquelles s'amenuisent progressivement au profit du remboursement du principal.
5. La durée de l'amortissement financier est de 20 ans.

Conclusions :

Le cash flow différentiel décrivant la comparaison entre la situation existante (compteurs mécaniques) et l'évolution possible (compteurs intelligents) inclut divers postes nouveaux à prendre en considération : compteur, module, concentrateur, hardware et software, etc. Chacun de ces postes est soumis à des impératifs de renouvellement spécifiques d'où la prise en compte de taux d'amortissement divergents. Une attention particulière doit être portée sur le fait qu'un passage rapide à la nouvelle technologie entraînerait une mise au rebut de compteurs anciens qui ne sont pas encore complètement amortis. D'où l'apparition d'un coût échoué pour l'opérateur de distribution. Comme ce dernier est soumis à la régulation et qu'il devrait en principe répercuter les coûts sur la facture du client, les coûts échoués sont également pris en considération.

Le modèle prend aussi en charge séparément et, de façon complémentaire, les charges financières occasionnées par le déploiement massif des nouveaux équipements.

IV.2.1.3.3 Transmission des données et consommation des compteurs/outils de transmission (C4)

Les bénéfices de l'introduction des compteurs intelligents reposent principalement sur leurs capacités de communication évoluées, à fréquence déterminée et reprenant des informations diverses et variées.

D'un point de vue strictement financier, la transmission de données s'accompagne d'un investissement matériel conséquent et de la création d'une nouvelle catégorie de charges.

L'investissement matériel a été comptabilisé dans la feuille de calcul C3. En revanche, les coûts opérationnels ont été calculés dans la feuille de calcul C4.

Afin de quantifier ces coûts, il a été jugé opportun de reprendre une majorité des données chiffrées fournies dans l'étude BCG/SIBELGA. La présente étude reprend donc les données chiffrées suivantes :

1. Le prix des concentrateurs RF et PLC ;
2. La durée d'installation des concentrateurs RF et PLC ;
3. La composition du parc de concentrateurs ;
4. Les coûts de communication RF/PLC journalier et quart-horaire ;
5. Le coût horaire de la main-d'œuvre technique.

Certaines hypothèses ont également été posées :

1. Le coût horaire de la main-d'œuvre a été annuellement inflaté ;
2. Le coût de transmission des données a été calculé sur base d'une transmission journalière ;
3. Le nombre de compteurs intelligents augmente proportionnellement à la croissance démographique en Région de Bruxelles-Capitale, c'est-à-dire à concurrence de 1,28 % par an.

De l'analyse détaillée des données mises à disposition et des hypothèses explicitées ci-dessus, il résulte que l'introduction massive des compteurs intelligents en Région de Bruxelles-Capitale engendrera l'apparition de coûts de transmission de données de l'ordre de (19,62 €) par consommateur final sur la période analysée dans notre étude, c'est-à-dire 20 ans.

Conclusion :

Les coûts de transmission des données et de consommation des compteurs/outils de transmission occasionnés par l'introduction des compteurs intelligents entraînent un surcoût pour le consommateur final.

IV.2.1.3.4 Maintenance et remplacement des compteurs et de l'infrastructure de communication (C5)

Un des désavantages majeurs des compteurs intelligents en termes de maintenance et de remplacement est leur durée de vie réduite. En effet, les compteurs mécaniques actuellement utilisés ont une durée de vie respective de 30 ans pour le gaz et de 45 ans pour l'électricité tandis que les compteurs intelligents gaz et électricité ont une durée de vie de 15 ans. Cette durée de vie plus courte implique un remplacement plus fréquent des compteurs.

Le remplacement des compteurs peut être dû aux défauts des compteurs installés ou à la fin de leur durée d'exploitation technique. Le modèle prend en compte ces deux points dans des feuilles de calcul différentes. Le remplacement des compteurs en fin de vie est pris en compte dans la feuille de calcul C3 « Surcoût du compteur et durée plus réduite d'amortissement » tandis que le remplacement des compteurs en cas de panne ou de défaut est quantifié dans la feuille de calcul relative à la « Maintenance et remplacement des compteurs et de l'infrastructure de communication » (C5).

Afin de quantifier l'impact sur le consommateur final de la maintenance et du remplacement des compteurs installés, une comparaison est faite entre le coût de remplacement des compteurs actuels et celui des compteurs intelligents pour chacun des éléments constitutifs des compteurs

intelligents et de l'infrastructure de communication : compteur, batterie, module de communication et concentrateurs ainsi que le personnel employé dans chacun des deux scénarios.

IV.2.1.3.4.1 Maintenance et remplacement des compteurs

La quantification du coût de maintenance et de remplacement des compteurs mécaniques est faite distinctement pour le gaz et l'électricité. Elle est réalisée en multipliant le nombre de compteurs mécaniques par leur taux de défaut et leur coût de remplacement inflaté.

La même logique est appliquée aux compteurs intelligents pour lesquels le taux de défaut varie en fonction de la 1^{re} ou 2^e génération de compteurs. De plus, contrairement aux compteurs mécaniques, les compteurs intelligents défectueux ne sont pas systématiquement remplacés par de nouveaux compteurs. Le remplacement ne s'effectue que dans [information confidentielle] % des cas selon les données fournies par SIBELGA.

Le différentiel des coûts résulte en une augmentation des coûts pour le consommateur final. Cet impact négatif est principalement dû à la durée de vie réduite des compteurs intelligents en comparaison de celle des compteurs mécaniques.

IV.2.1.3.4.2 Maintenance et remplacement des batteries, modules de communication et concentrateurs

Les compteurs intelligents nécessitent plus de composants que les compteurs mécaniques. En effet, afin de faire fonctionner la nouvelle technologie, les compteurs intelligents nécessitent une batterie (pour le module gaz), un module de communication et un concentrateur (un pour plusieurs compteurs).

Afin de quantifier les différents coûts de remplacement des composants précités, le modèle s'est basé sur les taux de défaut mentionnés dans l'étude BCG/SIBELGA. Il a cependant été nécessaire d'établir une hypothèse relative au taux de défaut des modules de communication. Un taux de défaut de 7% du nombre total de modules de communication par an a été appliqué aux modules de communication.

Les compteurs mécaniques ne nécessitant pas les trois composants susmentionnés, le différentiel entre les coûts engendrés par ces compteurs et ceux engendrés par les compteurs intelligents est défavorable pour le consommateur final.

IV.2.1.3.4.3 Coût de personnel de maintenance et de remplacement des compteurs

La quantification des coûts de personnel fait la distinction entre les coûts engendrés par les compteurs mécaniques et ceux engendrés par les compteurs intelligents.

Le coût du personnel est calculé en multipliant le nombre d'employés par le salaire horaire inflaté et le nombre annuel d'heures prestées.

Pour ce qui concerne les compteurs mécaniques, nos calculs sont basés sur les données chiffrées présentées dans l'étude BCG/SIBELGA ou sur celles directement communiquées par SIBELGA. En revanche, pour ce qui concerne les compteurs intelligents, le nombre d'employés a été recalculé sur base du nombre de compteurs, du taux de défaut annuel ([information confidentielle] % pour la 1^{re} génération et [information confidentielle] % pour la 2^e), du facteur de remplacement des compteurs

([information confidentielle] %) et du nombre annuel d'heures prestées par équivalent temps plein (ETP) par an (1 760 heures en moyenne⁹⁵).

Contrairement aux autres coûts détaillés sous les sections IV.2.1.3.4.1 et IV.2.1.3.4.2, l'impact du coût du personnel de maintenance et de remplacement est favorable au consommateur final. Ce résultat s'explique par le fait qu'avec la nouvelle technologie de compteurs intelligents, tout défaut ne nécessite pas le remplacement intégral du compteur mais seulement d'une partie de celui-ci. De plus, certains types de maintenance peuvent être réalisés à distance.

Conclusion :

Malgré l'impact favorable des coûts de personnel, l'impact total des coûts agrégés de maintenance et de remplacement des compteurs sur le consommateur final reste défavorable.

IV.2.1.3.5 Pertes commerciales (B1)

Les pertes commerciales proviennent de plusieurs sources. Parmi celles qui sont le plus souvent mentionnées, on citera :

1. Les pertes de facturation qui résultent d'un non paiement par des clients déficients ou peu scrupuleux.
2. Les erreurs qui résultent d'erreurs fortuites introduites involontairement dans la chaîne de facturation, au plan comptable ou administratif.
3. Les fraudes qui résultent d'une manipulation intentionnelle du compteur afin de limiter la consommation apparente ou de piquages en amont de ce dernier par la mise en place d'un by-pass ainsi que des erreurs introduites volontairement dans la chaîne de saisie/facturation.

L'analyse détaillée de ces sources conduit aux constatations suivantes :

1. L'installation de la nouvelle technologie de comptage n'aura, a priori, aucune influence sur le dernier poste puisqu'il s'agit d'un problème juridique et financier.
2. Des retombées sont en revanche possibles en ce qui concerne l'efficacité de la chaîne de facturation. L'impact devrait être limité dans la mesure où les procédures mises en œuvre dans un pays comme la Belgique, dans la Région de Bruxelles-Capitale en particulier, bénéficient déjà d'une fiabilité assez élevée. Un incrément marginal de la situation présente conduirait à des gains peu importants.
3. Deux cas doivent être distingués selon qu'on envisage l'électricité ou le gaz. Le **Tableau 22** reprend une partie des données concernant les pertes commerciales publiées dans une étude récente⁹⁶. Celles-ci font référence à l'ensemble du pays. Si ces données sont vérifiables, elles conduisent à la conclusion que les fraudes restent limitées et affectent deux fois plus le secteur électrique que le gazier.

⁹⁵ 1 760 heures correspondant à 220 journées de huit heures de travail.

⁹⁶ "Potentiële functionaliteiten van Intelligente Tellers in de Brusselse (energie) distributie markt", Studie in opdracht van Brugel, Capgemini Consulting, 24/05/2011.

Segment	Électricité (en % de la consommation totale)	Gaz (en % de la consommation totale)
Clientèle résidentielle, gros consommateurs	1,0 %	0,5 %
Clientèle résidentielle, propriétaires	0,2 %	0,1 %
Clientèle résidentielle, locataires	1,5 %	0,75 %
Clientèle résidentielle, petits consommateurs	1,5 %	0,75 %
Clientèle résidentielle protégée	0 %	0 %
Moyenne de la clientèle résidentielle (non pondérée)⁹⁷	1,05 %	0,53 %

Tableau 22

L'examen de la situation du point de vue du consommateur bruxellois permet de dégager les indications suivantes :

1. SIBELGA a procédé à une estimation des pertes de son réseau. Celle-ci a été faite sur base des différences entre les achats et les ventes sur une période de 10 ans afin d'éliminer l'influence des décalages qui peuvent survenir entre les relevés de deux années consécutives. Sur cette base, les pertes s'élèvent à [information confidentielle] %, montant qui inclut les pertes commerciales et techniques dans la mesure où ces dernières ne peuvent être dissociées.
2. L'impact coûts-bénéfices résultant des fraudes sur le consommateur final résidentiel bruxellois sera limité même dans le cas de l'électricité considéré comme le plus défavorable. En effet :
 - Les chiffres avancés sont moins élevés pour les plus gros consommateurs que pour la clientèle moyenne, ce qui réduit l'impact en volume et en coûts de la situation.
 - La présence dans l'agglomération bruxelloise d'une part importante de blocs d'appartements réduit les risques de fraude dans la mesure où les compteurs sont groupés dans des locaux communs, ce qui accroît les risques de détection d'anomalies par des tiers.
 - Toutes autres choses égales, la suppression de la relève d'index, des visites sur site visant les opérations d'ouverture/fermeture de compteurs ou la pose de limiteurs, voire la maintenance des compteurs, tend à réduire les possibilités de détection, ce qui aura un effet défavorable.

⁹⁷ Ces chiffres ne prennent pas en compte les fraudes imputables aux autres segments de consommation comme les zones industrielles, le segment commercial ou les PME.

3. Exprimé en pourcentage, l'effet de la fraude réalisée par les consommateurs déficients sur la facture globale des consommateurs ordinaires serait limité à 1 % environ dans le cas électrique et à 0,5 % dans le cas du gaz, si on prend en compte les hypothèses précédentes et qu'on ne prend donc pas en compte les distorsions éventuelles dues à la répartition statistique des profils de consommation⁹⁸.
4. Dans la mesure où les compteurs intelligents permettent, d'une part, d'affiner les mesures et d'autre part, de sectoriser les réseaux de distribution en temps (quasi) réel, une détection plus fine des pertes pourrait être envisagée à moyen terme. Sur base des statistiques précédentes et pour des critères techniques, les perspectives sont plus favorables pour le volet électricité. En effet, les fournitures d'électricité ne sont pas, contrairement à celles de gaz, affectées par le stockage en ligne. Ces dernières sont par ailleurs plus sensibles au choix technologique, notamment dans la perspective de l'abandon des compteurs électromécaniques plus faciles à manipuler dans un objectif frauduleux.

Conclusions :

Il est proposé de prendre en compte, pour les pertes commerciales, le scénario conservatif suivant :

- Pour l'*électricité* : pertes commerciales réduites de 50 % à moyen terme, avec décroissance asymptotique au rythme de 15 % par an à partir du taux estimé de 1 % en T₀. Le gain escompté est réparti sur l'ensemble des consommateurs, quel que soit le profil concerné.

Il sera valorisé en première approche à raison de 80 % du prix de vente moyen de l'énergie consommée par le secteur résidentiel.

- Pour le *gaz* : pertes commerciales non réduites à moyen/long terme (réduction de 0 %).

IV.2.1.3.6 Facturation (B2)

Le modèle traite séparément les volets gaz et électricité.

L'approche proposée dans les deux cas est la suivante. Les deux sources d'économies potentielles occasionnées par le passage au comptage intelligent sont :

1. D'une part, l'impact favorable sur la chaîne des coûts supportés par le consommateur final qui résulte de la *réduction du cycle commercial* ;
2. D'autre part, l'impact également favorable sur cette dernière résultant des économies réalisées par l'*automatisation de la relève* et des opérations administratives subséquentes.

L'évaluation chiffrée du premier impact (cycle commercial) repose sur un calcul actuariel basé sur les données suivantes :

1. Réduction du temps du cycle commercial occasionné par le compteur intelligent (estimation en jours, valable à la fois pour le gaz et l'électricité) ;
2. Consommation totale de gaz/d'électricité des ménages en Région de Bruxelles-Capitale ;
3. Croissance annuelle du marché du gaz/de l'électricité ;
4. Prix moyen du gaz/de l'électricité pour le consommateur final.

⁹⁸ Ce qui reviendrait à prendre en compte la moyenne pondérée par type de segment.

Le modèle exploite des valeurs nominales. Il prend en charge une inflation constante pendant la durée de vie du projet. Le gain est censé être immédiatement réalisé après mise en service des nouveaux compteurs.

Concernant le second volet (administration commerciale), celui-ci est construit sur l'hypothèse d'une baisse des charges salariales relatives à la part administrative découlant du traitement des données. Le modèle distingue la part des saisies traitées par data loggers, dont la chaîne de traitement est automatisée après la saisie, de celle qui repose encore sur un traitement manuel.

La réduction des charges administratives correspondantes repose sur les salaires calculés avant et après l'introduction des compteurs intelligents. L'écart différentiel constitue, comme dans le volet précédent, un gain pour le consommateur final. De même, le gain est censé être immédiatement réalisé après mise en service des nouveaux compteurs.

De façon schématique et simplifiée, le gain différentiel est compris entre deux limites :

1. D'une part, la réduction de la charge salariale proportionnellement au nombre de traitements manuels par rapport à l'alternative offerte par les data loggers ;
2. D'autre part, un seuil minimal en deçà duquel le nombre d'employés attachés à l'administration commerciale ne peut descendre en raison des contraintes occasionnées par les autres activités du service.

Comme dans le cas précédent, les perspectives d'évolution des coûts salariaux sont exprimées en valeurs nominales, donc inflatées.

Les cash flows différentiels générés pour chacun des deux volets susmentionnés sont cumulables.

Conclusions :

Bien qu'ils puissent être pris en compte séparément pour chaque secteur, l'approche finale est identique pour le gaz et l'électricité. Dans chaque cas, des gains peuvent être obtenus :

- par la réduction du cycle commercial et l'impact actuariel que ce dernier engendre au coût du capital du consommateur final ;
- par la réduction de la charge administrative relative au traitement des données d'index qui sont encore saisies de façon manuelle.

IV.2.1.3.7 Aspects administratifs liés à la relève (B3)

Un des aspects liés à l'opération de relève des compteurs qui n'a pas été comptabilisé sous la section IV.2.1.5.2 est celui des charges administratives liées à la relève en cas de déménagement.

Afin de quantifier ce coût, le modèle a pris en compte le nombre d'équivalents nécessaires au traitement de ces relevés en cas de déménagement. L'hypothèse suivante a été posée :

1. Du point de vue administratif, le nombre de relevés traité par heure est de 12, ce qui correspond à un temps moyen de traitement de cinq minutes par relevé ;
2. Le nombre annuel d'heures prestées par équivalent temps plein (ETP) équivaut à 1 760 heures ;

3. Enfin, le nombre de déménagements est calculé sur base du nombre de déménagements enregistré en 2010 augmenté chaque année d'un cinquième de la croissance démographique en Région de Bruxelles-Capitale.

Conclusions :

Sur base de ces hypothèses et des données chiffrées issues de l'étude BCG/SIBELGA ou transmises par SIBELGA, l'impact total des aspects administratifs liés à la relève est favorable au consommateur final. Ce résultat positif s'explique par le fait que la relève des compteurs devient automatique avec l'introduction de la nouvelle technologie.

IV.2.1.3.8 Fiabilisation des fournitures (B4)

Les études antérieures consacrées à la technologie des compteurs intelligents mentionnent parfois comme retombée positive du changement technologique l'amélioration de la qualité des fournitures. Ceci s'entend au plan technologique, en particulier pour ce qui concerne les points suivants :

1. L'amélioration du contrôle qualitatif des fournitures (maintien de la pression de gaz) qualité de l'onde, équilibrage des phases en électricité) ;
2. La gestion du réactif (électricité) ;
3. La réduction des indisponibilités (gaz et électricité).

Le premier point fait difficilement l'objet d'une analyse coûts-bénéfices chiffrée dans la mesure où la perception du client final résidentiel ne peut être mesurée dans la plupart des cas.

Tel n'est pas le cas de l'impact du réactif qui limite la puissance utilisable. Cependant, il s'agit d'un aspect traité au niveau de la gestion du réseau. Les variations du cos phi restent en pratique dans des plages acceptables en présence d'une compensation efficace.

Le troisième point est plus discriminant et, au demeurant, chiffrable.

Pour *l'électricité*, les statistiques de SIBELGA font état d'un taux d'indisponibilité annuel variant de [information confidentielle] heures au cours des trois dernières années. En toute rigueur, l'analyse devrait prendre en compte l'indisponibilité résultant des réseaux de transport en amont. Les calculs ont été conduits sur base des données du **Tableau 23**.

Consommation totale d'électricité en Région de Bruxelles-Capitale⁹⁹	1 391 145	MWh/an
Prix moyen de l'électricité	0,20	€/kWh
Croissance du segment électricité	3,0 %	%/an
Temps annuel moyen de coupure d'électricité en t₀	60,00	minutes
Pourcentage actuel de coupures d'électricité	0,011 % ¹⁰⁰	%
Réduction attendue des coupures d'électricité par les compteurs intelligents	10,00 %	%
Taux d'amélioration annuel des coupures d'électricité (en valeur relative)	10,00 %	%
Taux de valorisation/pénalité des coupures d'électricité par rapport aux prix du marché	30,00 %	%

Tableau 23

Les hypothèses sur lesquelles ces chiffres sont établis en appellent d'autres :

1. Le temps de coupure de référence pris est inférieur à la plage de variation susmentionnée. Ceci découle d'une approche prudente ainsi que du souci de prendre en compte l'indisponibilité induite par le réseau de transport (HT).
2. Le taux de réduction des coupures, dans les circonstances présentes déjà de faible durée, est choisi de façon ambitieuse. Il repose sur l'hypothèse souvent avancée – mais non démontrée – de l'impact favorable de l'introduction des compteurs intelligents sur la conduite des réseaux et la détection, voire la prévention, des défauts. Ceci impacte en particulier les temps d'intervention sur site.
3. Le gain attendu ne sera pas dégagé immédiatement après l'introduction des compteurs. On s'attend néanmoins à ce que la plus grande part de l'impact soit obtenue les premières années après l'investissement : en valeur relative, 25 % de l'écart des 30 % absolus ciblés par l'introduction des compteurs intelligents seront enregistrés la première année après l'investissement, 25 % du solde la deuxième année et ainsi de suite au cours des années ultérieures. On tendra asymptotiquement sur les 30 % de gain totaux escomptés après un certain nombre d'exercices.
4. La valorisation finale de l'impact est faite sur base des prix moyens du marché à la distribution (20 c€/kWh) et sur un taux de valorisation/pénalité des coupures d'électricité

⁹⁹ Segment résidentiel.

¹⁰⁰ Résultat calculé sur base du temps moyen annuel de coupure indiqué à la ligne précédente, soit 60 minutes.

de 30 % par rapport aux prix du marché. Ce paramètre combine à la fois l'économie de fait occasionnée par l'indisponibilité pour le consommateur et la nuisance occasionnée pour ce dernier. Il est positif dans le cas où le second facteur précède l'emporte sur le premier, et donc dans le cas où l'impact d'une diminution de l'indisponibilité dégage globalement un avantage favorable, ce qui est le cas dans la présente simulation.

5. Le modèle repose enfin sur une hypothèse d'inflation (2,17 % par an) ainsi que sur des tendances d'évolution de la demande de gaz et d'électricité des ménages stables au cours des deux prochaines décennies (respectivement 2 %/an et 3 %/an en volume).

La situation diffère dans le cas du *gaz*. Le modèle reprend pour ce segment une structure de calcul comparable à celle utilisée pour l'électricité.

En revanche, nous avons choisi de considérer que le potentiel d'amélioration est de 0 % dans une logique prudente. Cette option résulte notamment de l'absence de statistiques de coupures détaillées ainsi que de l'impact moindre pour le consommateur final d'une coupure de durée limitée, en particulier pour le chauffage des habitations en raison du comportement inerte des bâtiments.

Conclusions :

La situation diffère pour les deux secteurs :

- Pour l'*électricité*, on peut envisager un gain cible. Il est pris volontairement de façon ambitieuse mais porte sur un temps d'indisponibilité déjà faible. Les bénéfices réalisables portent moins sur le compteur intelligent proprement dit que sur l'impact de ce dernier sur le temps de réponse en cas de défaut, lequel résulte directement d'une détection plus rapide et plus aisée.
- Pour le *gaz*, en revanche, les gains sont considérés comme négligeables dans la mesure où la fourniture atteint aujourd'hui, sauf accident de nature exceptionnelle et imprévisible, un niveau de fiabilité très élevé.

IV.2.1.4 Aspects commerciaux

IV.2.1.4.1 Call center (B5)

Une autre question posée porte sur l'impact des coûts de call center sur le consommateur final après l'introduction de la nouvelle technologie des compteurs intelligents. Afin de quantifier cet impact, les coûts de call center ont été calculés en faisant la distinction entre les coûts qui s'appliqueraient sans l'introduction des compteurs intelligents et ceux qui s'appliqueraient avec l'introduction de la nouvelle technologie. De cette manière, il est possible de calculer le différentiel positif ou négatif applicable au consommateur final.

Afin de pouvoir quantifier ces coûts, certaines hypothèses ont été posées :

1. Le nombre d'appels passés au call center avant et après l'introduction des compteurs intelligents augmente proportionnellement à la croissance démographique en Région de Bruxelles-Capitale, c'est-à-dire de 1,28 % chaque année ;
2. Un effet d'atténuation a été introduit afin de prendre en compte le fait qu'avec le temps, les consommateurs se familiarisent avec la nouvelle technologie ;

3. Le nombre d'appels passés au call center après l'introduction des compteurs intelligents est composé de deux types d'appels :
 - les appels d'introduction à la nouvelle technologie à raison d'un appel par abonné ;
 - les appels au service clients à raison de 50 % du nombre d'abonnés par an.
4. Les appels au service clients sont répartis entre deux lignes d'appels : la première à concurrence de 50 % du nombre d'abonnés de l'année considérée et la deuxième, servant à traiter les plaintes, à concurrence de 10 % des appels reçus en première ligne ;
5. La durée moyenne du traitement des appels prise en compte est de cinq minutes pour les appels de communication d'index, de 10 minutes pour les appels sur la première ligne et de 20 minutes pour les appels sur la deuxième ligne (appels assimilés à des plaintes).

Les autres données chiffrées utilisées dans les calculs relatifs aux coûts du call center sont issues de l'étude BCG/SIBELGA (salaire horaire 1^{re} et 2^e lignes, nombre d'appels index) et du rapport annuel 2010 de SIBELGA (nombre d'appels au call center en 2010).

La quantification des coûts liés au call center à partir des données fournies par SIBELGA et des hypothèses élaborées pour la présente étude mène à une diminution des coûts de call center à charge du consommateur final à concurrence de +/- 30 % sur la période analysée dans notre étude, c'est-à-dire 20 ans. Cette réduction du coût provient essentiellement de la réduction du nombre d'appels après l'introduction des compteurs intelligents du fait, notamment, de la suppression des appels d'index.

Conclusion :

L'impact sur les frais de call center d'une introduction de compteurs intelligents en Région de Bruxelles-Capitale est favorable pour le consommateur final.

IV.2.1.5 Économies d'énergie

IV.2.1.5.1 Économies d'énergie dues à l'introduction des compteurs intelligents (B6)

IV.2.1.5.1.1 Cadrage de la question

La question posée porte sur l'intérêt possible pour le consommateur final d'une réduction de consommation engendrée par l'introduction massive de compteurs intelligents et d'une tarification plus progressive de l'énergie consommée.

Pour ce qui concerne les économies d'énergie réalisées grâce à la réduction de consommation issue de l'introduction massive de compteurs intelligents en Région de Bruxelles-Capitale, les hypothèses suivantes ont été posées :

1. Réduction de consommation de gaz : 0 % ;
2. Réduction de consommation d'électricité : 1,5 %.

Pour ce qui concerne la question de la tarification plus progressive de l'énergie consommée, elle ne peut être abordée dans sa globalité en raison des profils respectifs des consommations d'électricité et de gaz.

En effet, les analyses conduites dans la partie « Analyse des répercussions sociales » de cette étude ont permis de dégager, rappelons-le, les observations suivantes :

1. Le profil de *consommation de gaz* dans le segment résidentiel présente une large composante saisonnière, la consommation s'élevant à partir du mois d'octobre pour retomber après l'hiver. À cette première composante, s'ajoute un effet diurne/nocturne, lui-même dépendant de la saisonnalité puisque son impact demeure très faible, voire inexistant, pendant la période estivale¹⁰¹.
2. Concernant la *consommation d'électricité*, la situation est plus contrastée dans la mesure où on distingue deux groupes de consommateurs, la variable discriminante étant le rapport entre la consommation nuit/jour (< 1.3 ou ≥ 1.3 selon les cas). Quel que soit le profil envisagé, la consommation subit, comme pour le gaz, l'impact d'une composante saisonnière importante avec des pointes en période hivernale et des creux pendant les mois d'été¹⁰².

Comme on l'a déjà souligné, la situation du gaz n'est guère favorable à la mise en place d'une tarification sélective de court terme dans le contexte résidentiel. Trois éléments principaux limitent l'intérêt d'une possible transposition du modèle bi-horaire au cadre journalier. Ce sont respectivement :

1. La prédominance de la variable saisonnière ;
2. La relative inflexibilité du profil de consommation (tant en gaz de chauffage qu'en gaz de cuisson) ;
3. La flexibilité plus élevée du système de transport et de distribution (si on inclut en particulier le stockage en ligne – line pack – ou dans des sites appropriés).

On pourrait envisager une tarification progressive sur une période plus longue comme la saison, par exemple pour prendre en compte l'impact des limitations des capacités de stockage. Mais une telle initiative se heurterait à la relative rigidité de la demande.

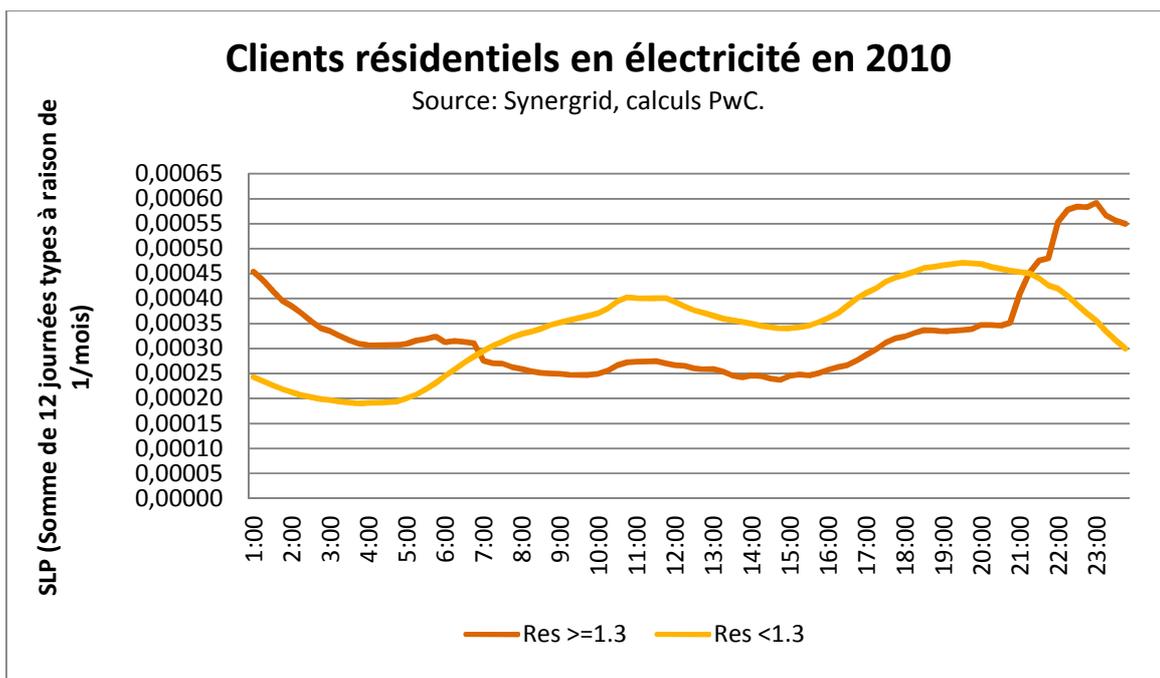
IV.2.1.5.1.2 Sélectivité à court terme

L'expérience acquise dans le domaine électrique permet déjà d'évaluer l'impact d'une tarification sélective puisque les deux profils rappelés plus haut correspondent en pratique au schéma de tarification bi-horaire ($Res \geq 1.3$) en regard des tarifs simples ($Res < 1.3$). L'effet de report d'une partie de la consommation diurne vers la plage nocturne s'observe aisément (cf. infra ; **Figure 62**)¹⁰³.

¹⁰¹ Voir section II. Analyse des répercussions sociales.

¹⁰² Voir section II. Analyse des répercussions sociales, sous section 2.1.2.2.2.2.

¹⁰³ Voir aussi section II. Analyse des répercussions sociales.

**Figure 62**

Les résultats suivants ont été calculés sur base des SLP de l'année 2010 (**Tableau 24**).

Profil		Jour	Nuit	Jour	Nuit	
		7-22h	22-7h	8-23h	23-8h	
Res < 1.3	%	50,7 %	49,3 %	50,3 %	49,7 %	
Res \geq 1,3	%	41,0 %	59,0 %	43,4 %	56,6 %	
Res < 1.3	kWh/an	1 387	1 349	1 377	1 359	2 736
Res \geq 1,3	kWh/an	1 122	1 614	1 188	1 548	2 736
Res < 1.3	Tarif simple¹⁰⁴					
	Redevance (€/an)					122
	Tarif (c€/kWh)	19,78	19,78	19,78	19,78	
		274	267			663
				272	269	663

104

Tarif sur base d'un contrat par défaut applicable à un consommateur qui n'a pas contracté avec un opérateur spécifique ; en l'occurrence dans cette étude, le contrat Electrabel Standard.

	Tarif bi-horaire¹⁰⁵					
	Redevance (€/an)					135
	Tarif (c€/kWh)	22,17	13,41	22,17	13,41	
		307	181			623
				305	182	623
Res ≥ 1.3	Tarif simple					
	Redevance (€/an)					122
	Tarif (c€/kWh)	19,78	19,78	19,78	19,78	
		222	319			663
				235	306	663
	Tarif bi-horaire					
	Redevance (€/an)					135
	Tarif (c€/kWh)	22,17	13,41	22,17	13,41	
		249	216			600
				263	208	606

Tableau 24

Ces résultats sont établis sur base d'une répartition des plages horaires diurnes de 7 à 22 heures et nocturnes de 8 à 23 heures. Ces dernières sont plus favorables à la tarification bi-horaire que dans le premier cas.

Quoi qu'il en soit, une première indication sur l'impact de la tarification sélective dans la version bi-horaire actuelle est que les écarts de consommation entre les plages diurnes et nocturnes varieraient dans une fourchette de l'ordre de 18 %.

La valorisation de cet écart dépend évidemment de la structure tarifaire appliquée. Dans le cas présent¹⁰⁶ donné à titre d'exemple, les économies dégagées par l'application du tarif bi-horaire seraient de l'ordre de :

¹⁰⁵ Tarif sur base d'un contrat par défaut applicable à un consommateur qui n'a pas contracté avec un opérateur spécifique ; en l'occurrence dans cette étude, le contrat Electrabel Standard.

¹⁰⁶ Contrat Electrabel Standard, données reprises du Simulateur de Brugel (04/02/12).

- 6,13 % dans le cas de l'application du nouveau tarif au profil du premier type (Res < 1.3) ;
- 8,62 % dans le cas de l'application du nouveau tarif au profil du premier type (Res ≥ 1.3).

Ces données se rapportent à une consommation annuelle de 2 736 kWh. Elles sont sujettes à modification en cas de consommation différente en raison d'économies d'échelle découlant de l'application de la redevance.

On peut donc formuler l'hypothèse qu'un des avantages au bénéfice du client final serait occasionné par la généralisation aisée de la tarification bi-horaire. Dans le cas précédent, soit pour une consommation de 2 736 kWh/an, et sur base d'un contrat standard en ce qui concerne la compétitivité relative de la base tarifaire, on obtiendrait respectivement :

- un gain de 40 €/an (soit 6,1 %) par rapport à la tarification simple dans le cas d'un paramètre Res < 1.3 ;
- un gain de 57 à 63 €/an (soit de 8,6 à 9,5 %) par rapport à la tarification simple dans le cas d'un paramètre Res ≥ 1.3 dans le cas le plus favorable d'une plage diurne établie entre 8 et 23 heures.

L'hypothèse de l'écart le plus élevé paraît cependant réaliste puisqu'on peut penser que la généralisation du comptage bi-horaire et les campagnes d'information accompagnant ce changement auraient un impact direct sur le comportement du consommateur.

Ceci conduirait à stimuler la transition du premier profil (Res < 1.3) vers le second (Res ≥ 1.3) dans des proportions qui restent à déterminer puisqu'elles dépendent pour une large part de la motivation de la clientèle et de la politique commerciale des fournisseurs d'énergie. D'autres éléments d'incertitude peuvent avoir une certaine influence, comme l'asymétrie éventuelle des répartitions statistiques entre les deux types de clientèles (profils Res < 1.3 et ≥ 1.3) qui marquerait un avantage plus ou moins important résultant du transfert de l'un vers l'autre.

Par prudence, nous adopterons l'hypothèse d'un taux moyen de 7 % d'économie au bénéfice du client qui ne bénéficie pas encore de la tarification bi-horaire. Comme le montant total facturé s'élevait en 2010 à 1 391 144 950 kWh pour la clientèle résidentielle et qu'environ 74,5 % des livraisons sont couvertes par des contrats mono-horaires, on peut estimer que le gain possible atteindrait quelque 14 509 641,83 €.

D'autres formes de tarification sélective sont envisageables, comme par exemple :

1. La multiplication des plages horaires : en passant par exemple de deux plages (jour/nuit) à quatre plages (jour, nuit et deux périodes intermédiaires) voire à une tarification horaire beaucoup plus progressive (jusqu'à dix plages horaires) ;
2. La prise en compte plus précise de deux facteurs qui influencent l'exploitation du système électrique : la puissance maximale appellable par le client et l'énergie réactive.

Au vu des profils décrits dans la **Figure 62** précédente, et en particulier de celui intégrant déjà la dimension bi-horaire, l'option des quatre plages horaires ne semble pas s'imposer. Les transitions entre les régimes diurnes et nocturnes sont en effet très marquées. Au plus, peut-on supposer que la multiplication par deux des plages horaires conduirait à une plus grande flexibilité de la formule tarifaire sélective qui serait profitable au client. Cette situation n'est pas chiffrable dans le contexte actuel.

Concernant la mise en place d'une tarification plus progressive qui pourrait porter sur un découpage horaire, il s'agit d'une problématique plus globale qui sera traitée ci-après.

Enfin, concernant la prise en compte des éléments de consommation plus en accord avec les contraintes technico-économiques (point 2. ci-dessus), on observera que cette piste est plus théorique que pratique dans la mesure où :

- elle s'applique à des modes de tarification de types industriels pour lesquels les montants facturés sont plus importants et la compétence technique de l'utilisateur plus élevée (limitation a priori déterminante pour ce qui concerne le réactif) ;
- elle irait à l'encontre de la possibilité de mettre en place une tarification incitative à la réduction de consommation puisque la prise en compte de la puissance appelée, si petite soit-elle au niveau résidentiel, se traduirait en une redevance fixe au détriment des montants variables.

IV.2.1.5.1.3 Sélectivité à plus long terme

Une autre approche consisterait à envisager une tarification plus sélective dans une période plus longue.

Dans le cas de l'électricité, le cadre annuel fournit à cet égard une alternative intéressante puisqu'il est cyclique par la dimension saisonnière et qu'il est possible de rapprocher des caractéristiques technico-économiques du parc de production et de son mode d'exploitation.

La **Figure 63** décrit en premier lieu l'évolution de la charge transportée par le réseau d'Elia au cours de l'année 2010. Pendant cette période, outre les fluctuations de court terme déjà décrites, on observe la pointe hivernale qui approche les 14 000 MW en décembre et le creux de la période estivale, légèrement supérieur à 8 000 MW en juillet.

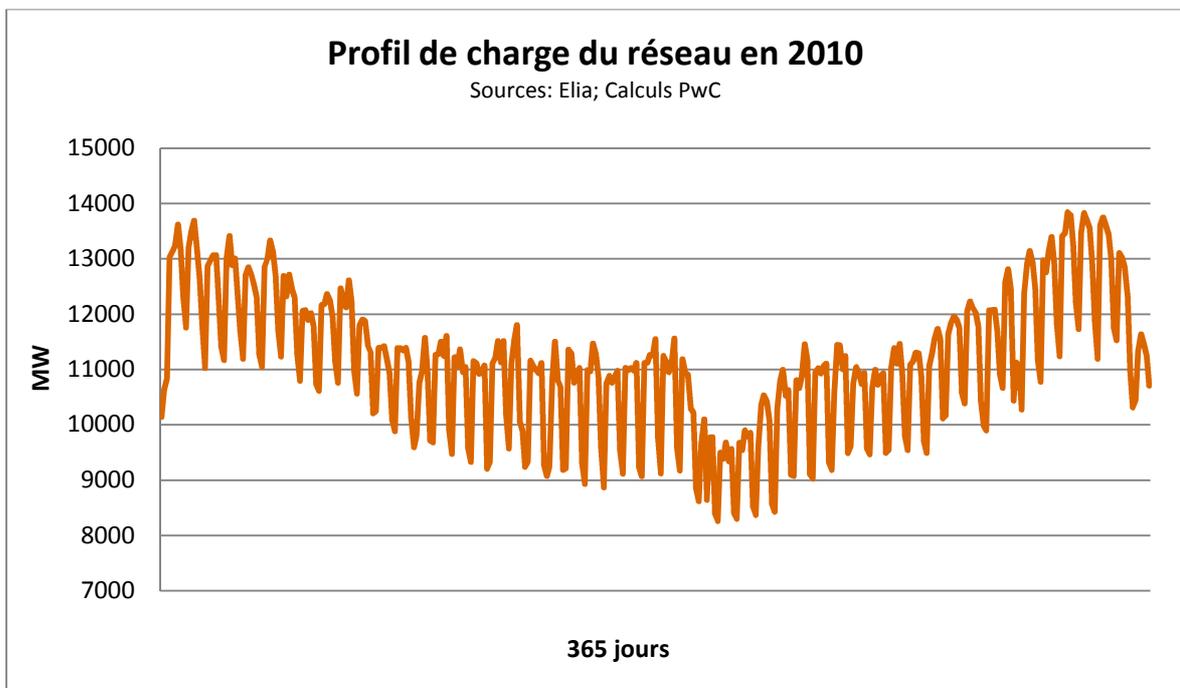


Figure 63

L'analyse statistique de la même source conduit à tracer la courbe monotone présentée à la suite (**Figure 64**).

Partant du parc de production mobilisé afin d'alimenter ce dernier¹⁰⁷, la sollicitation du réseau à la pointe intervient pendant une période courte : 2 000 h avec un seuil de 12 000 MW. En revanche, la demande de base correspond à une période qui atteint 6 000 h pour un seuil de 10 000 MW.

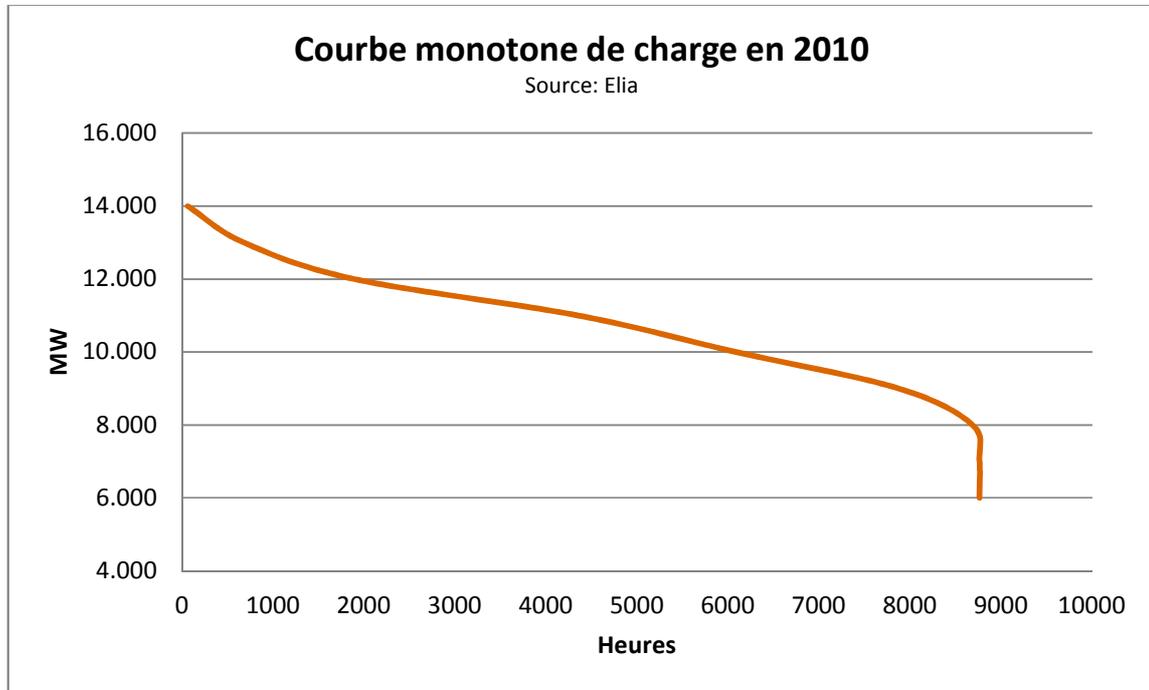


Figure 64

Ces chiffres sont à rapprocher de la courbe d'offre déjà reprise dans la section II. Analyse des répercussions sociales de la présente étude reprise **Figure 65**¹⁰⁸ qui décrit le parc centralisé belge et comprend le coût des émissions carbone. En ce sens, elle est compatible avec les préoccupations environnementales décrites dans la section III. Analyse des répercussions environnementales de la présente étude.

¹⁰⁷ Production nationale et importations éventuelles comprises.

¹⁰⁸ Figure reprise de l'étude de la CREG : « L'étude (F)060309-CDC-537 relative à l'impact du système des quotas d'émissions de CO₂ sur le prix de l'électricité en Belgique de 2005 à 2007 », 15 mai 2008.

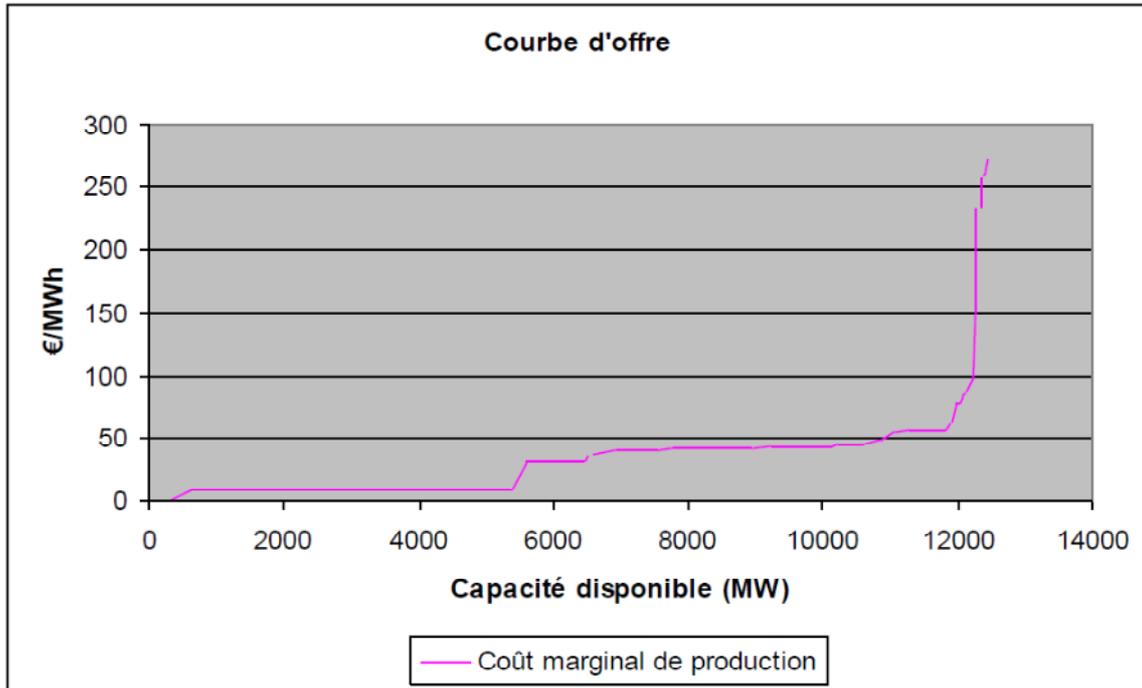


Figure 65

Le rapprochement des courbes précédentes montre que le réseau est sollicité pendant une durée proche de 6 700 h/an en deçà du seuil des 12 000 MW. Prenant en considération la charge minimale indiquée précédemment, la plage des 8 000 à 12 000 MW correspond à une faible croissance du coût marginal, lequel pourrait même être considéré comme stable en première approche. Au-delà de cette plage, les coûts marginaux s'accroissent rapidement. Il y aurait donc lieu d'appliquer pendant près de 2 000 h/an une tarification plus progressive en complément ou en substitution de la grille bi-horaire en vigueur. Ceci, sans préjudice bien sûr des charges fixes applicables au client final.

L'application d'un nouveau mode de tarification reflétant davantage les coûts marginaux soulève plusieurs difficultés pratiques, dont celles-ci :

1. La complexité de la formule qui reviendrait en fait à mettre en place une grille tarifaire évolutive tout au long de l'année en fonction des conditions d'offre et de demande rencontrées par le réseau, même dans l'éventualité où on maintient un nombre limité de plages de consommation (par exemple, une plage pour la journée et une pour la nuit). Même si, en principe, la formule pouvait renforcer les motivations d'économie en période hivernale (pointe), elle tend cependant à réduire la transparence des conditions de marché, notamment dans la mesure où les fournisseurs ont des offres tarifaires basées sur des mix de production différenciés, comme, par exemple, l'énergie renouvelable. Se pose dès lors la question de savoir si, en pratique, l'option est envisageable sans le recours à des formes de tarification dynamiques reposant sur des services intégrés ?
2. Une tarification établie sur un mode plus proche de la réalité technico-économique aurait pour impact de réduire, toutes autres choses égales, l'importance relative des charges fixes en regard des charges variables, ce qui va à l'encontre de la mise en place de mesures incitatives d'économie d'énergie.

3. En reliant la facturation à la consommation réelle, on met en place une grande variance au niveau des montants facturés puisque les niveaux de consommation observés en période hivernale sont plus importants en volume que ceux correspondant à la période estivale et que, de surcroît, les tarifs seront nettement moins avantageux dans le premier cas.

Pour ces raisons, plusieurs de ces points seront repris plus en détail dans l'analyse des critères non quantifiables qui sera présentée sous la section IV.2.2.

Il en sera de même pour le gaz puisqu'il s'agit d'une source d'énergie primaire dont le mode de production et la chaîne de transport et de distribution ne permettent pas de relier automatiquement, comme c'est le cas dans le secteur électrique, l'évolution des coûts en fonction du taux de prélèvement.

Conclusions :

Les recommandations spécifiques relatives à la simulation financière sont les suivantes :

- Pour l'électricité :
 - Profil Res < 1.3¹⁰⁹ : gain potentiel de 7 % à partir de la première année d'exploitation pour les seuls compteurs/contrats soumis actuellement au tarif simple en raison des avantages offerts par le passage à une tarification bi-horaire dans une logique de court terme. Aucun gain complémentaire à long terme.
 - Profil ≥ 1.3¹¹⁰ : situation inchangée (gain nul).
- Pour le gaz : situation inchangée (gain nul).

IV.2.1.5.2 Économies liées à l'automatisation de la relève (B7)

Les bénéfices de l'introduction massive de compteurs intelligents en Région de Bruxelles-Capitale pour les clients résidentiels proviennent notamment de la diminution d'utilisation de véhicules à des fins de relève, d'ouverture/fermeture de compteurs (OFC), de pose de limiteurs de puissance (LIMPU) et de surveillance, ainsi que des réductions de frais de personnel pour la réalisation de ces différentes opérations. En effet, à l'heure actuelle et sur base des informations transmises par SIBELGA, [information confidentielle] km sont parcourus annuellement par les agents en charge des services susmentionnés. Le **Tableau 25** détaille le nombre de kilomètres parcourus par type d'activité.

[information confidentielle]

Tableau 25

L'introduction de compteurs intelligents semble de prime abord supprimer l'ensemble des déplacements réalisés pour les opérations présentées dans le **Tableau 25** étant donné que celles-ci peuvent être gérées à distance. Toutefois, certaines opérations nécessitent toujours le déplacement d'un agent pour des raisons de sécurité. C'est notamment le cas pour certaines opérations

¹⁰⁹ Par référence aux définitions des SLP, source Synergrid.

¹¹⁰ Idem.

d'ouverture/fermeture de compteurs et de surveillance. De ce fait, le modèle prend en compte les hypothèses suivantes :

1. La suppression totale des déplacements pour les opérations de relève et de pose de limiteurs de puissance ;
2. La diminution de 75 % des déplacements pour les opérations d'ouverture/fermeture de compteurs et de surveillance.

Le modèle fait également la distinction entre les coûts liés à une Opel Corsa (voiture de référence) diesel ou une Opel Corsa essence. Cependant, l'hypothèse retenue pour le calcul final des cash flows est celle d'un parc de voitures composé exclusivement de voitures diesel.

Afin de quantifier l'impact de l'automatisation de la relève sur le consommateur final, le modèle distingue deux composantes : les coûts liés au carburant et les coûts de personnel.

IV.2.1.5.2.1 Consommation de carburant

Le coût du carburant est calculé en fonction du nombre de kilomètres parcourus, la consommation moyenne de carburant diesel d'une Opel Corsa en ville et le prix moyen du litre de diesel.

Le modèle calcule ces frais de carburant pour les deux scénarios : avant l'introduction de compteurs intelligents et après l'introduction de la nouvelle technologie.

Le différentiel entre les deux scénarios est favorable au consommateur final.

IV.2.1.5.2.2 Personnel

Le modèle d'analyse coûts-bénéfices prend également en compte les coûts de personnel liés aux activités de relève, d'ouverture/fermeture de compteurs, de pose de limiteurs de puissance et de surveillance.

1. L'introduction de compteurs intelligents va entraîner la réduction du nombre d'agents de terrain. En effet, actuellement, il y a [information confidentielle] agents de terrain pour réaliser les opérations susmentionnées.
2. Avec l'introduction des compteurs intelligents, le nombre d'agents de terrain nécessaires aux activités de relève, d'ouverture/fermeture de compteurs, de pose de limiteurs de puissance et de surveillance est supposé se réduire pour atteindre [information confidentielle] équivalents temps plein.
3. Cependant, afin de s'assurer de la viabilité technique des installations, des visites techniques sont prévues une fois les compteurs intelligents installés. Une visite technique de chacune des installations de gaz est prévue tous les trois ans tandis que celle pour les installations d'électricité est prévue tous les huit ans. Afin de réaliser ces visites techniques, des agents de terrain supplémentaires sont nécessaires. Ces visites techniques nécessitent une équipe correspondant à [information confidentielle] équivalents temps plein.

Un récapitulatif du nombre d'agents de terrain nécessaires aux opérations susmentionnées est repris sous le

[information confidentielle]

Tableau 26.

[information confidentielle]

Tableau 26

L'introduction des compteurs intelligents entraîne donc une réduction du nombre de personnel équivalente à [information confidentielle] équivalents temps plein. Cependant, cette conclusion doit être nuancée. En effet, la réduction du nombre d'agents de terrain sera compensée par l'embauche de personnel technique/informaticiens ou la réallocation du personnel à d'autres tâches. Dans le cadre de cette étude, il était néanmoins difficile de quantifier ces réallocations.

Au niveau des coûts de personnel, l'impact est donc à la baisse. L'impact sur le client final est cependant réduit.

Conclusions :

L'agrégation de ces deux coûts entraîne donc un impact financier positif pour le consommateur final principalement dû à la réduction du nombre total d'agents de terrain pour la relève, l'ouverture/fermeture de compteurs, la pose de limiteurs de puissance et la surveillance et à la diminution concomitante de consommation des véhicules.

IV.2.1.5.3 Pertes techniques (B8)

Repasant des chiffres annoncés par SIBELGA pour les pertes globales (moyenne sur 10 ans), soit [information confidentielle] %, on obtient par soustraction des montants annoncés, une estimation des pertes techniques électriques : 2 %. Ce chiffre est indicatif et non confirmé.

L'introduction des compteurs intelligents devant en principe conduire à une meilleure exploitation du réseau et, en particulier, à l'identification des lignes les plus importantes, on devrait dégager un effet favorable sur la consommation électrique à plus ou moins long terme. L'hypothèse est que l'impact positif tendra comme dans le cas des pertes commerciales (section IV.2.1.3.5) vers une valeur d'équilibre après quelques années.

Concernant le gaz, l'hypothèse est que les contraintes de sécurité sont telles qu'elles préviennent tout type de perte importante à moyen terme.

Conclusions :

Nous proposons pour les pertes techniques le scénario conservatif suivant :

- Pour l'électricité : pertes techniques réduites de 20 % à moyen terme, avec décroissance asymptotique au rythme de 10 % par an à partir du taux estimé de 2 % en t_0 . Le gain escompté est réparti sur l'ensemble des consommateurs, quel que soit le profil concerné.

Il sera valorisé en première approche à raison de 30 % du prix de vente moyen de l'énergie consommée par le secteur résidentiel.

- Pour le gaz : pertes techniques non réduites à moyen/long terme (réduction de 0 %).

IV.2.1.6 Résultats

IV.2.1.6.1 Cash flows (CF)

Les résultats des calculs intermédiaires développés sur chaque feuille de calcul sont résumés sur une feuille de synthèse. Les cash flows différentiels sont repris successivement :

1. Poste par poste sous forme nominale, donc inflatée, et reflétant les tendances structurelles d'évolution : démographie, effets d'apprentissage, renouvellement des équipements selon les prévisions d'obsolescence, etc.
2. Poste par poste en valeur actualisée, année par année, après prise en charge d'un facteur de pondération reflétant le coût du capital du consommateur moyen.
3. Pour chaque échancier, en valeur actualisée nette, soit la somme horizontale des valeurs actualisées pour chaque année calculées ci-avant.
4. Pour l'ensemble des postes par sommation verticale des valeurs actualisées précédentes.

Toutes les valeurs actuelles sont calculées à la date de l'investissement, soit l'année de déploiement des compteurs intelligents.

Cette dernière valeur indique l'impact pour l'ensemble de la population cible de l'introduction et de l'utilisation des compteurs intelligents à la date de l'investissement pendant la période étudiée.

On observe que la valeur actuelle nette de l'ensemble des cash flows est négative (70 538 436,93 €). Ceci traduit un surcoût pour le consommateur final.

IV.2.1.6.2 Analyses de sensibilité

Les prévisions sur deux décennies reposent sur un ensemble de variables dont les évolutions sont fondées sur des hypothèses. On peut distinguer à cet égard deux types de variables :

1. D'une part, les variables endogènes, telles que les données relatives aux coûts d'investissement ou de maintenance ;
2. D'autre part, des variables exogènes comme l'évolution démographique, la croissance des marchés du gaz et de l'électricité, les taux d'intérêt, etc.

L'incertitude frappe certes ces deux types de variables. Mais on peut estimer que celle qui affecte les variables exogènes reste plus difficile à cerner.

Il est donc utile d'évaluer l'impact d'une variation relative des variables faisant l'objet des prévisions plus spéculatives sur le résultat final. L'analyse est conduite sous la forme de tableaux croisés dynamiques agrégeant deux variables cibles.

Pour en faciliter l'analyse, celles-ci sont regroupées selon une thématique commune comme par exemple la consommation moyenne de gaz et le prix du gaz, l'inflation (évolution globale des prix)

et la déflation sectorielle (évolution différentielle des prix sur un secteur particulier comme le prix des équipements électroniques), etc.

Un jeu de graphes supporte enfin l'analyse des variables, dont celles issues des tableaux croisés.

IV.2.1.6.3 Présentation des résultats

Les principaux couples de variables testées sont résumés à la suite :

1. Consommation moyenne de gaz d'un ménage et prix moyen du gaz ;
2. Consommation moyenne d'électricité et prix moyen de l'électricité ;
3. Taux d'inflation et déflation sectorielle ;
4. Taux d'inflation et prix moyen de l'électricité ;
5. Croissance du segment gaz (en volume) et prix moyen du gaz ;
6. Croissance du segment électricité (en volume) et prix moyen de l'électricité ;
7. Croissance démographique en Région de Bruxelles-Capitale et croissance du segment gaz (en volume) ;
8. Croissance démographique en Région de Bruxelles-Capitale et croissance du segment électricité (en volume).

En complément, le modèle fournit une présentation graphique de la comparaison des valeurs actuelles nettes des cash flows de chaque échéancier. Celle-ci indique la contribution à la valeur actualisée globale de la contribution relative de chaque poste.

IV.2.1.6.4 Analyse des résultats

Afin de faciliter la lecture, les résultats des analyses sont regroupés par thématique. On distingue respectivement les regroupements suivants :

IV.2.1.6.4.1 Démographie

Les figures suivantes (**Figure 66**, **Figure 67**) indiquent toutes deux les impacts respectifs des croissances démographiques (en abscisse) et des volumes consommés par le segment des clients résidentiels (échelles de droite) pour les deux marchés.

Dans le cas du gaz (**Figure 66**), la croissance du segment en volume a un impact globalement favorable puisque la valeur actuelle nette négative tend à diminuer à mesure que le segment s'accroît. En revanche, la croissance démographique tend à renforcer négativement la valeur actuelle nette à partir d'un taux suffisamment élevé (de 1.2 % environ).

Pour l'électricité (**Figure 67**), l'impact démographique est très faible tandis que la croissance du segment exerce un impact positif, comme dans le cas précédent.

On note, dans les deux cas, que les impacts observés n'ont qu'une importance limitée sur le résultat actualisé net, tant en valeur absolue que relative. Ceci est particulièrement vrai pour le gaz.

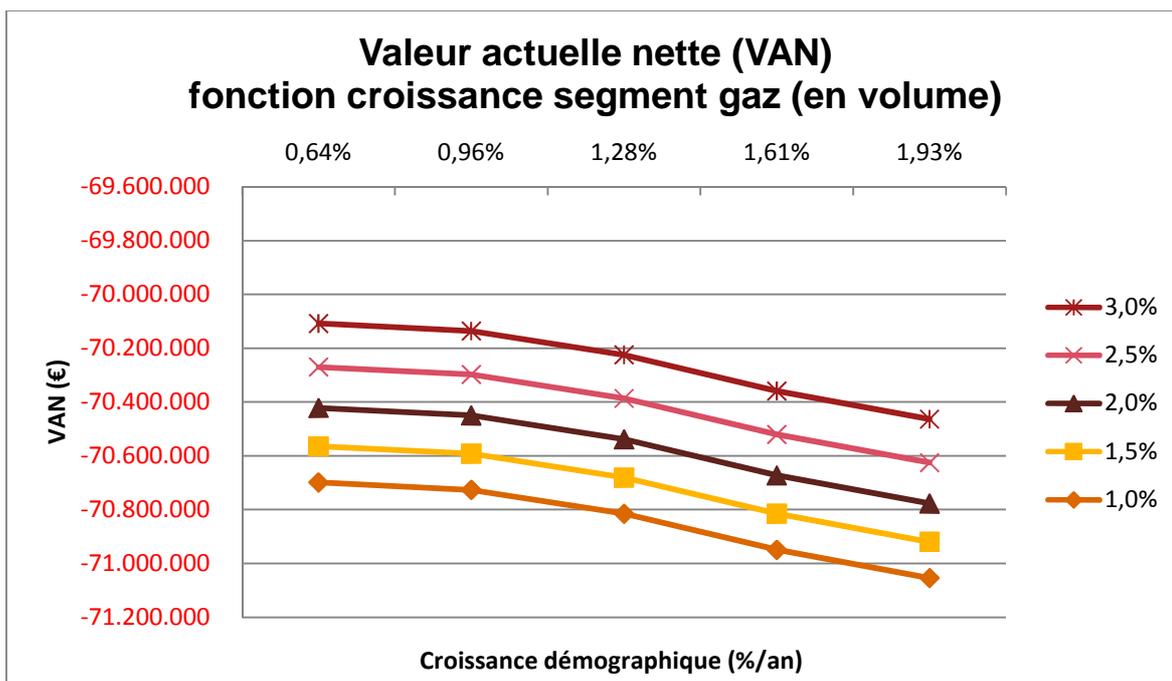


Figure 66

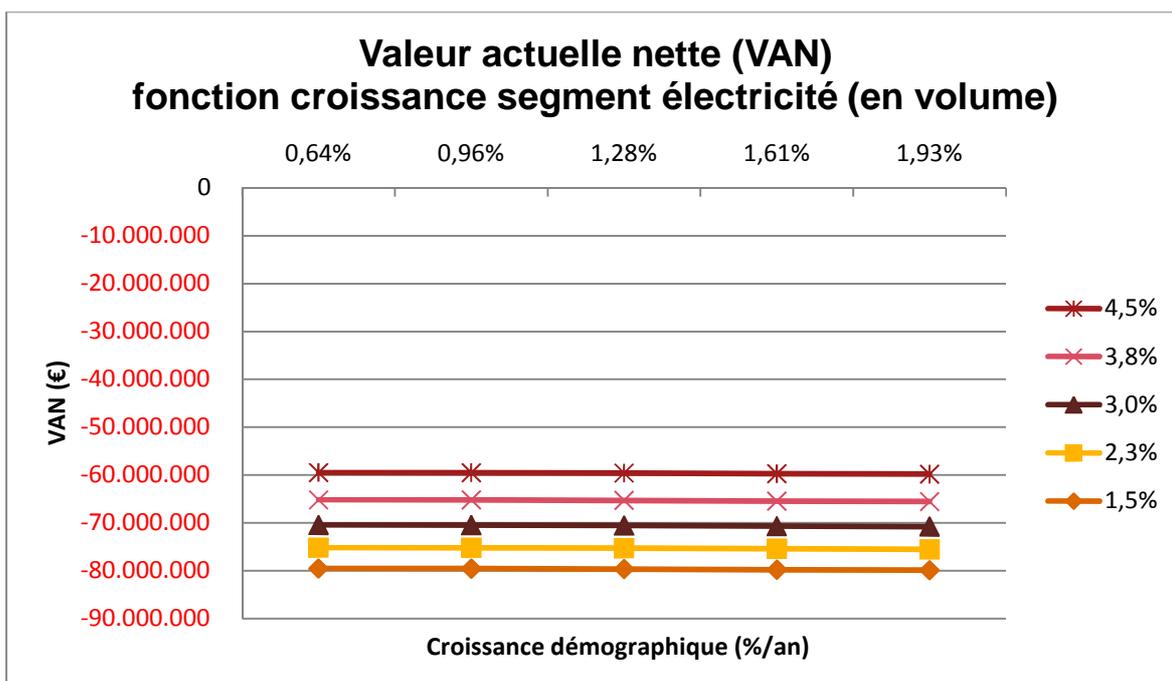


Figure 67

IV.2.1.6.4.2 Consommations en volume et prix

Les quatre figures suivantes (**Figure 68**, **Figure 69**, **Figure 70**, **Figure 71**) croisent les prix des énergies avec les taux de croissance en volume et la consommation annuelle.

Concernant le *segment du gaz*, on observe que tant la croissance de ce dernier que la consommation moyenne annuelle ont globalement un impact favorable sur la valeur actuelle nette (**Figure 68** et **Figure 69**). Il en va de même pour le prix moyen du gaz pour lequel la sensibilité est plus marquée.

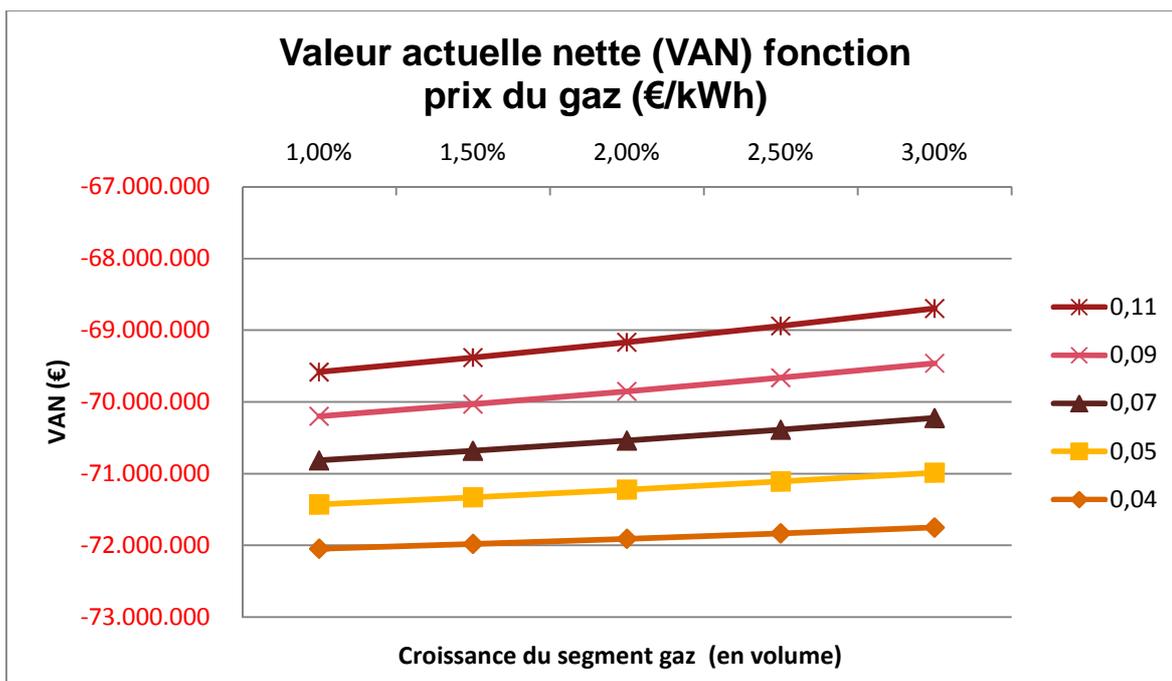


Figure 68

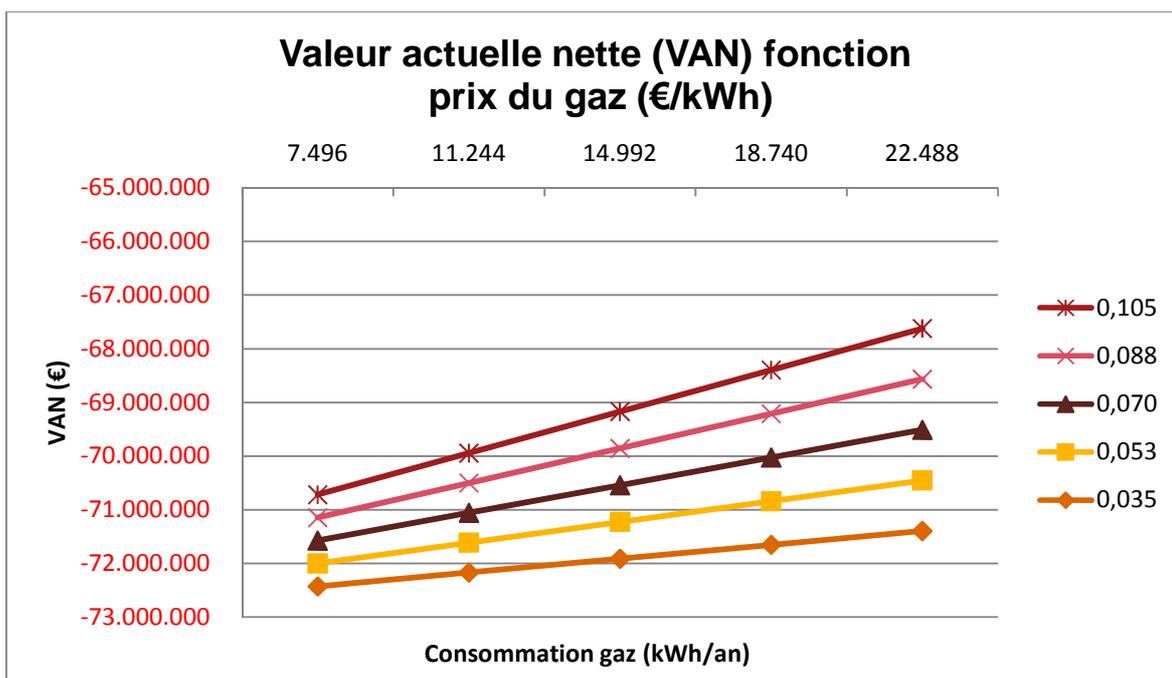


Figure 69

Pour le *segment de l'électricité*, on obtient des résultats analogues. Mais ils sont d'un ordre de grandeur plus important, en valeur absolue ainsi qu'en valeur relative.

Ainsi, on obtiendrait une annulation de la valeur actuelle nette pour une consommation électrique de 4 104 kWh/an et un prix de 0,30 €/kWh. Notons toutefois que ces valeurs se situent très au delà de la situation actuelle (Figure 70 ; Figure 71).

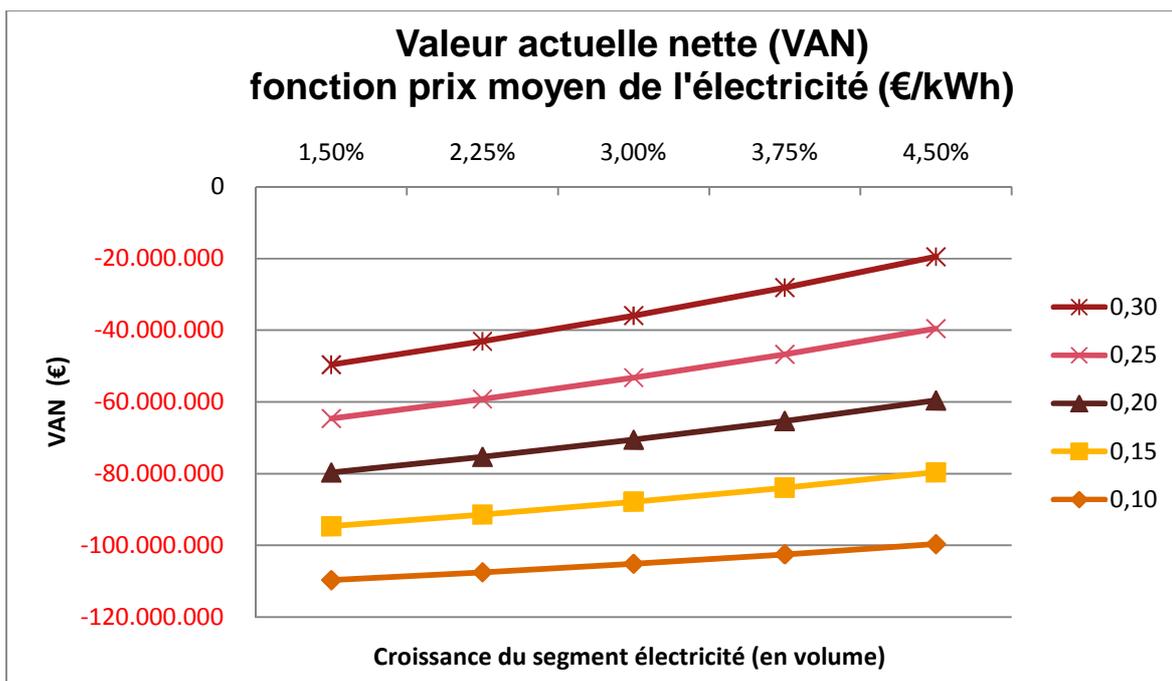


Figure 70

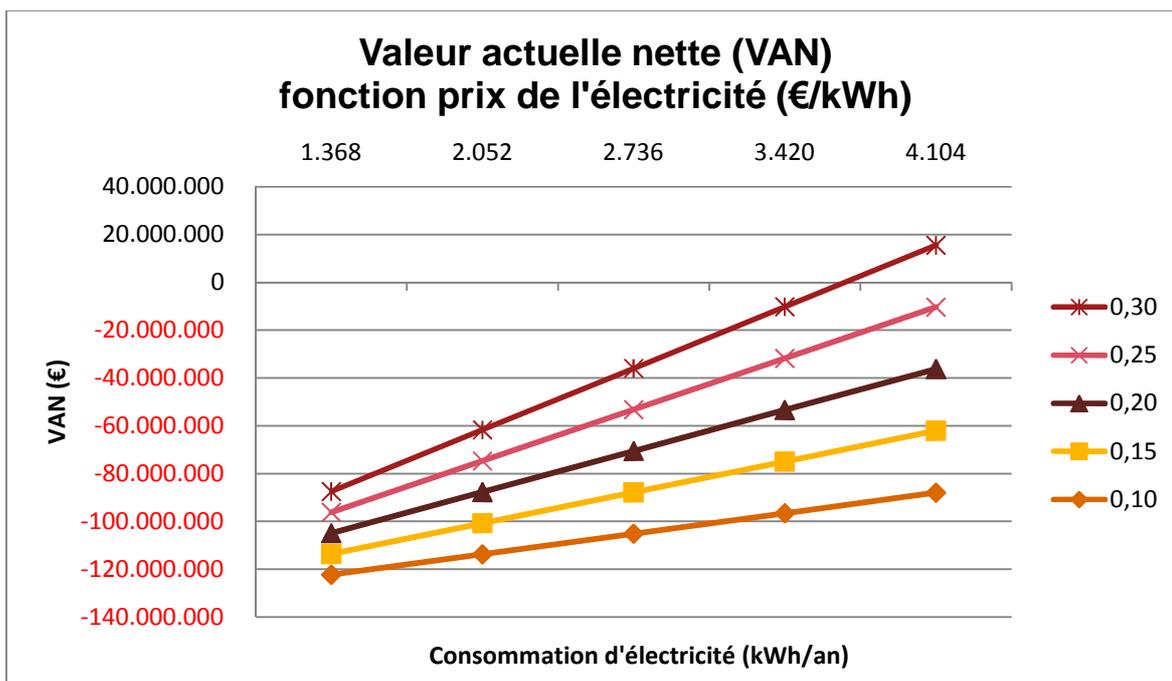


Figure 71

IV.2.1.6.4.3 Prix et inflation

Les deux figures suivantes (**Figure 72**, **Figure 73**) analysent l'impact conjoint des prix du gaz et de l'électricité d'une part, et de l'inflation d'autre part.

Dans le cas du gaz, les résultats obtenus sont les suivants. La **Figure 72** montre la sensibilité des résultats actualisés en regard d'une variation possible du taux d'inflation dont l'impact est positif puisque sa croissance tend à résorber le résultat actualisé négatif. On observe, en parallèle, une réduction de la valeur actuelle nette négative en cas d'augmentation du prix moyen du gaz.

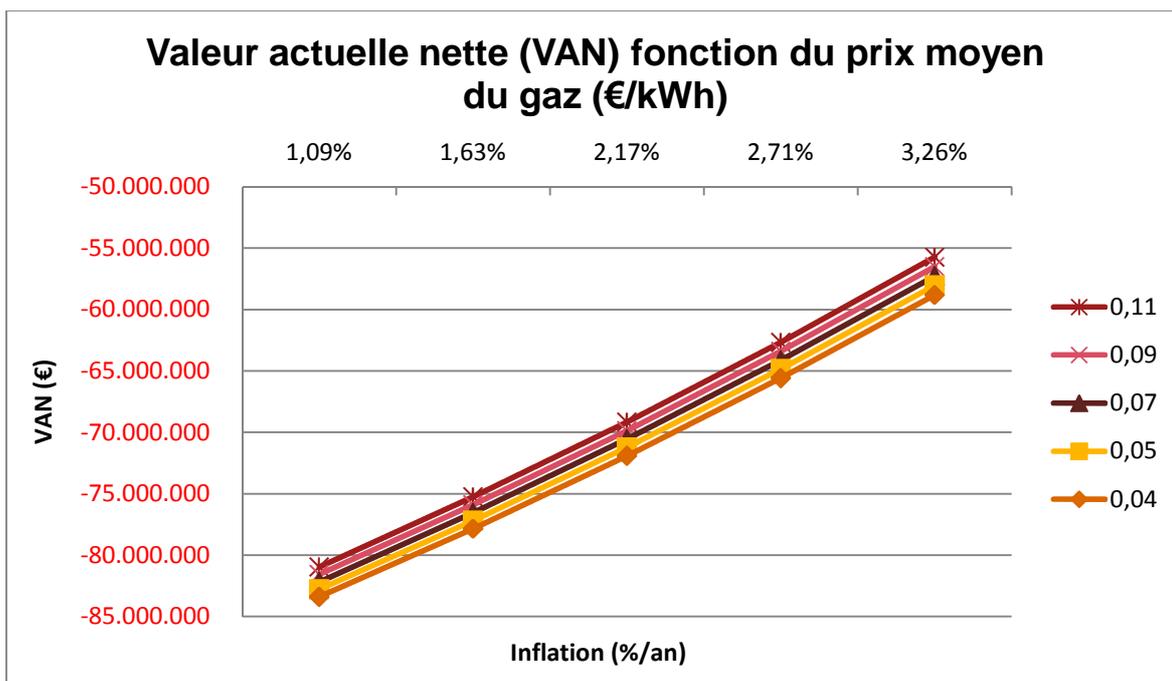


Figure 72

La **Figure 73** croise les variables du prix de l'électricité et de l'inflation. Les effets se conjuguent et ont un impact positif relatif sur le résultat actualisé net, qui est pratiquement divisé par deux dans le cas d'une combinaison favorable.

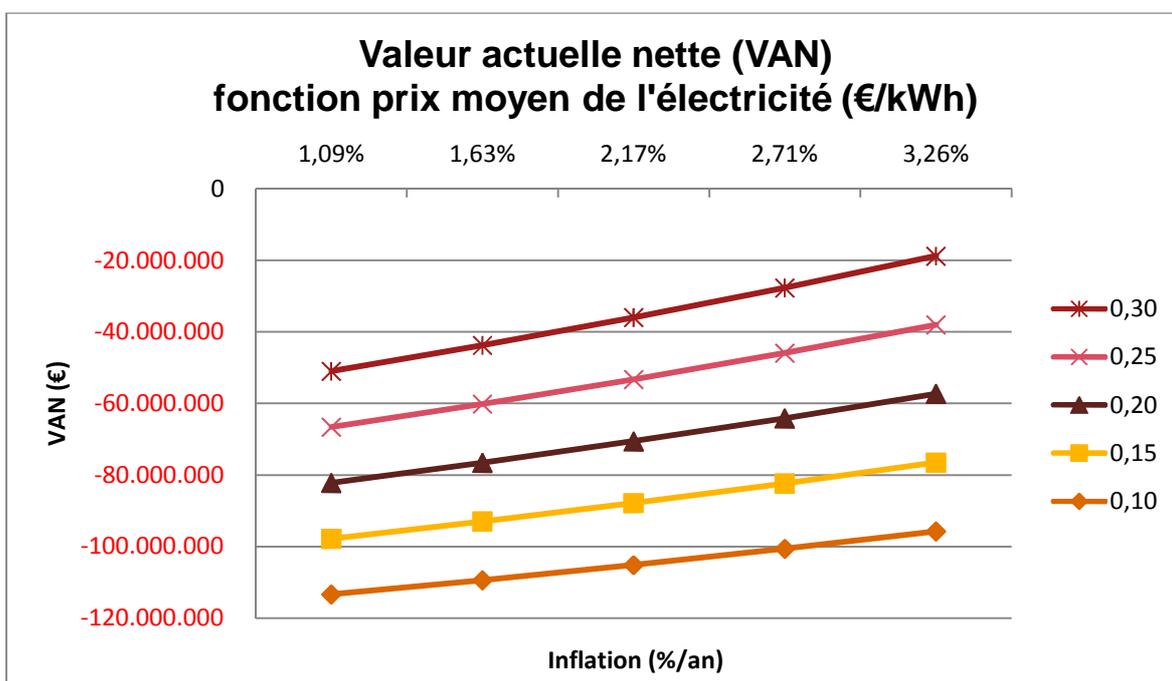


Figure 73

La **Figure 74** combine en revanche l'inflation, c'est-à-dire le mouvement général des prix, et la déflation sectorielle, qui concerne l'évolution différentielle des prix sur certains biens spécifiques comme les produits informatiques et les télécommunications.

Comme dans le cas précédent, l'impact de l'inflation est favorable. La déflation sectorielle tend à réduire la valeur actuelle négative. La sensibilité de cette dernière variable reste cependant modérée.

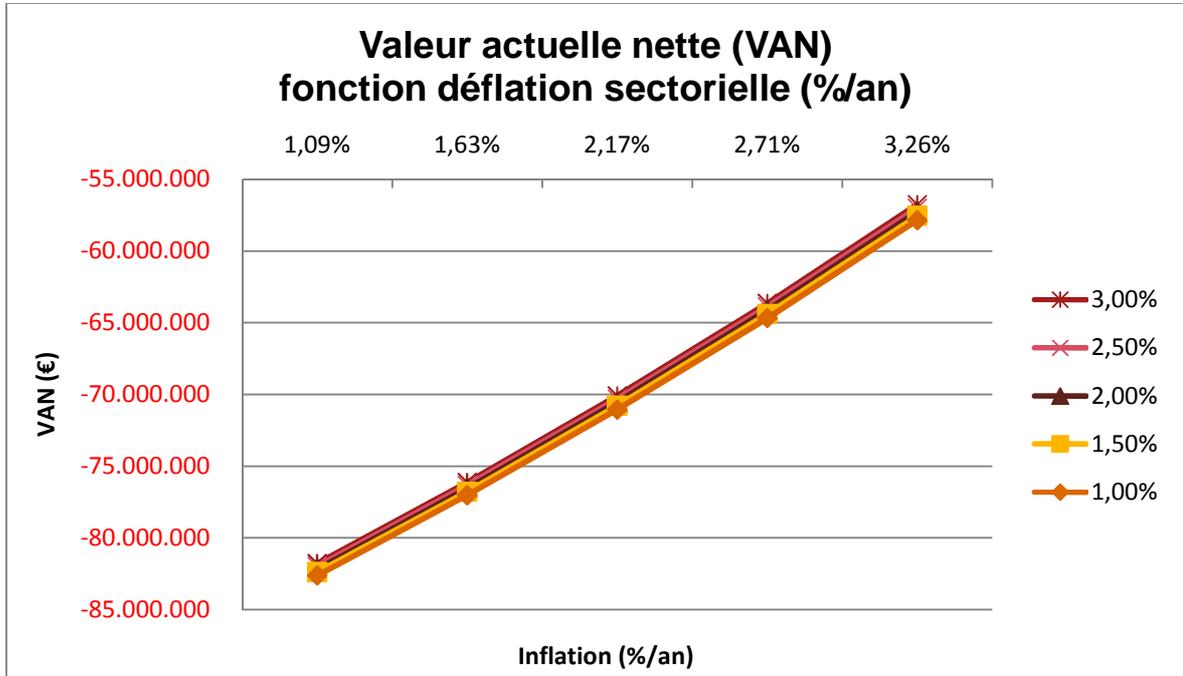


Figure 74

IV.2.1.6.4.4 Impact d'une réduction de consommation

Comme en atteste la **Figure 75**, la valeur actuelle est très sensible à une réduction de la consommation de l'électricité résultant de l'introduction de compteurs intelligents. Pour une partie de la plage de variation étudiée, on obtiendrait même un résultat positif. Mais ceci ne porterait que sur les plus gros niveaux de consommation.

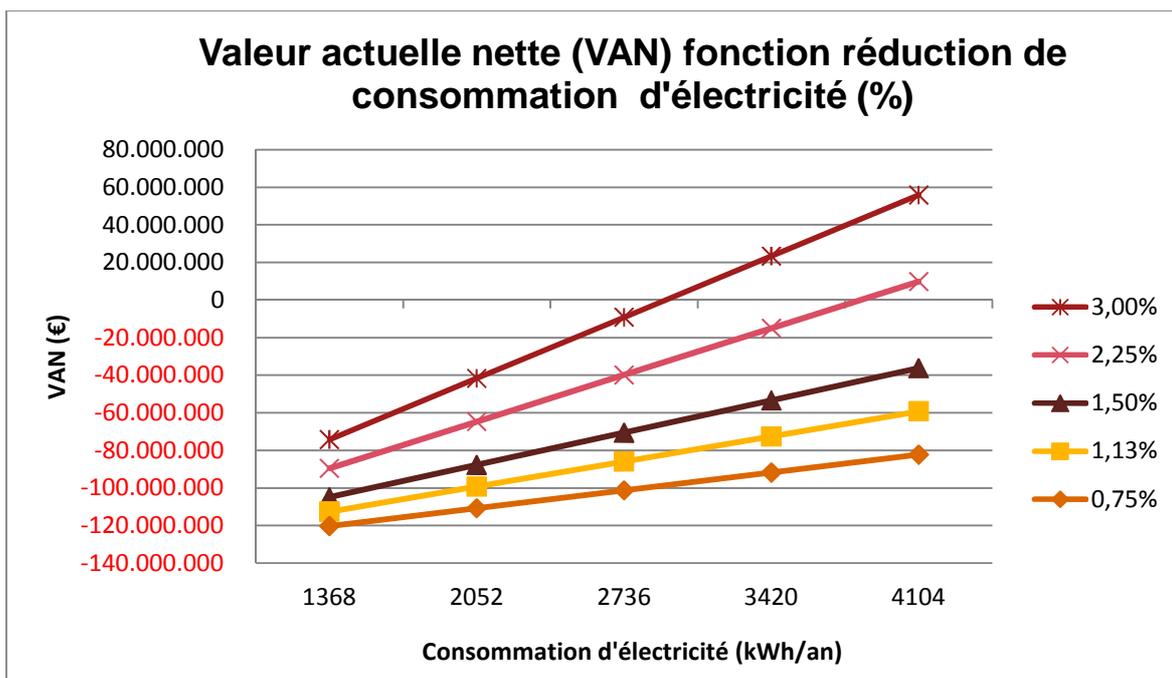


Figure 75

IV.2.1.6.4.5 Sensibilité relative

La **Figure 76** décrit les contributions de chaque poste analysé sur la valeur actuelle nette pour le consommateur final.

Comme décrit précédemment, ces dernières se répartissent respectivement en contributions positives ou négatives.

Dans le premier groupe, on note par ordre d'importance décroissant :

1. Les économies liées à l'automatisation de la relève ;
2. Les économies d'énergie dues à l'introduction des compteurs intelligents ;
3. Le call center ;
4. Les frais administratifs liés à la relève ;
5. La facturation ;
6. Les pertes techniques ;
7. Les pertes commerciales ;
8. La fiabilisation des fournitures.

Les deux premiers postes sont de loin plus importants que les autres.

Côté négatif, on note, toujours par ordre d'importance décroissant :

1. Le surcoût du compteur et la durée d'amortissement réduite ;
2. Les frais d'installation des compteurs ;
3. La maintenance et le remplacement des compteurs ;
4. Le renforcement des charges administratives ;

5. La transmission des données.

Les deux premiers postes sont également les plus importants mais les contributions négatives des autres postes restent néanmoins substantielles.

Au total, l'installation des compteurs de nouvelle génération s'accompagnera d'une valeur actualisée négative. Celle-ci est estimée à 70 millions d'euros pour la période étudiée, soit 20 ans.

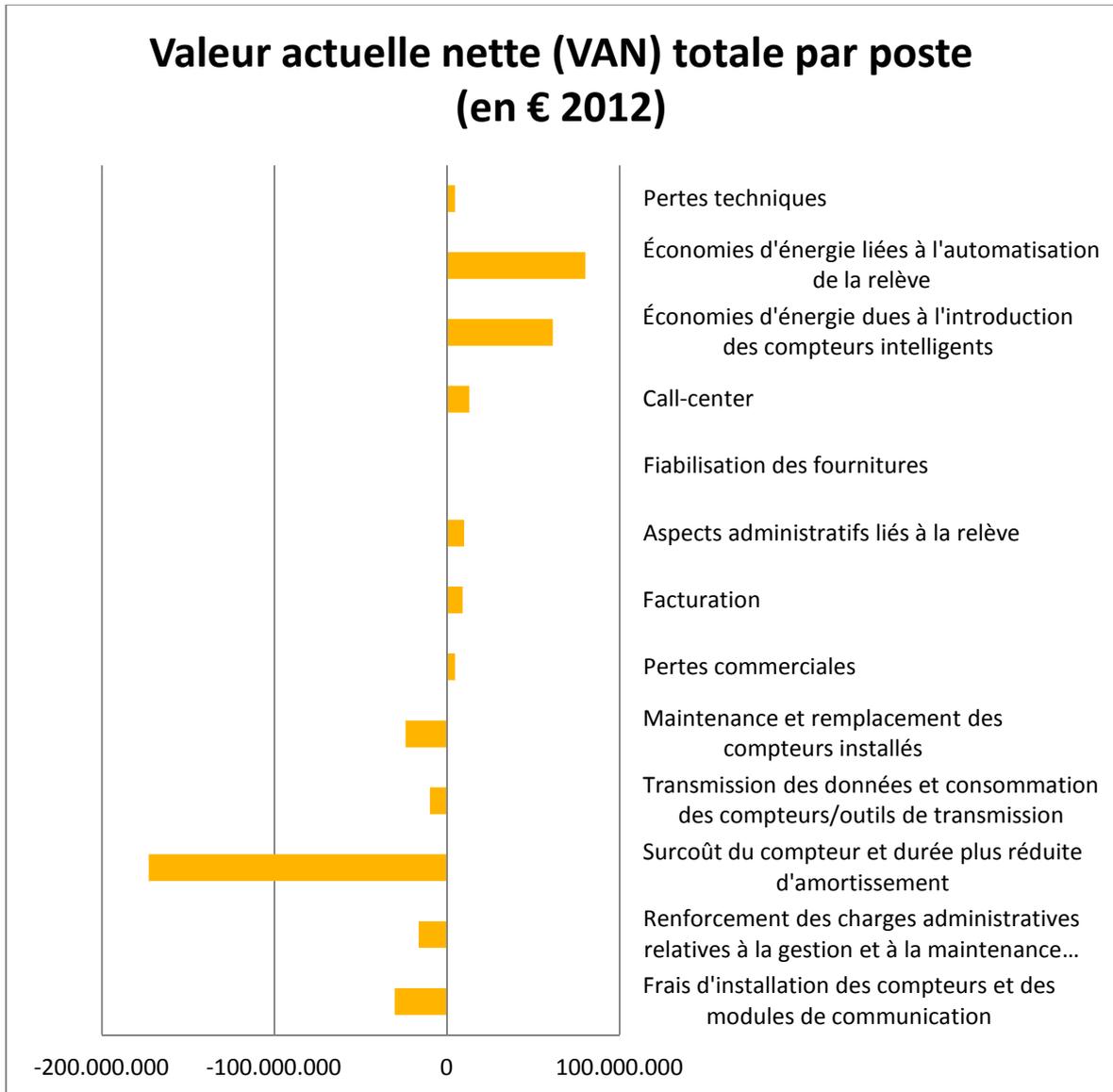


Figure 76

Au final, on peut conclure que la rentabilité globale dépend essentiellement de quatre variables :

Deux *positives* :

1. Les économies liées à l'automatisation de la relève ;
2. Les économies d'énergie dues à l'introduction des compteurs intelligents.

Deux *négatives* :

1. Le surcoût du compteur et la durée d'amortissement réduite ;

2. Les frais d'installation des compteurs et des modules de communication.

IV.2.1.6.4.6 Impact de la durée d'analyse

Les analyses précédentes ont conduit à considérer que la durée d'investissements et d'exploitation était de 20 ans, année de l'investissement initial comprise. La **Figure 77** indique l'évolution de la valeur actualisée nette cumulée pour des durées d'exploitation variables allant de l'investissement initial t_0 jusqu'à 20 ans. Du graphique, il ressort clairement qu'on atteint un maximum en termes de résultat actualisé cumulé après une quinzaine d'années. Les incréments observés après ces 15 premières années d'exploitation diminuent progressivement. Ceci confirme a posteriori la pertinence de l'horizon d'analyse envisagé (20 ans).

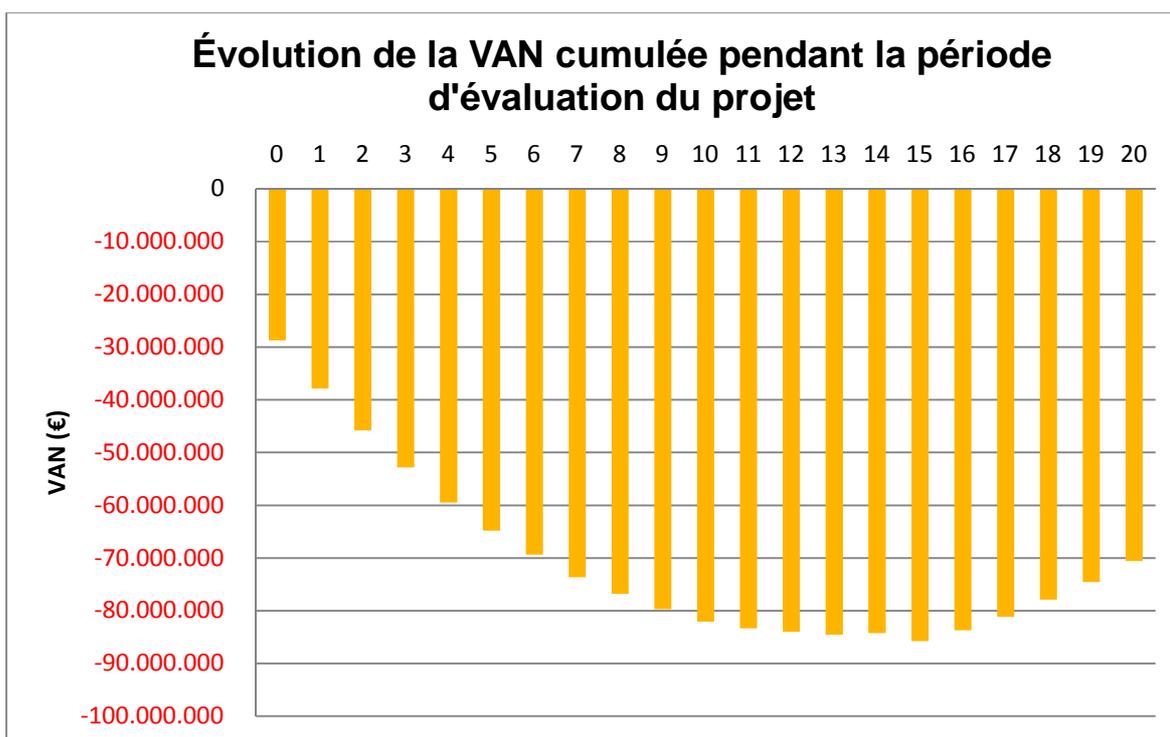


Figure 77

IV.2.1.6.4.7 Coût du capital

Les calculs précédents sont basés sur l'hypothèse d'un coût du capital de 5,89 % par an avec une inflation de 2,7 %, ce qui correspond au taux réel annuel de 3,72 %. Rappelons que ce taux est applicable aux conditions de financement du segment cible et non aux sociétés de distribution ou aux fournisseurs d'énergie. Or, contrairement au monde industriel qui dispose d'un accès au financement relativement homogène dans des conditions de risque comparables, le financement des particuliers reste sujet à une variance plus importante. C'est en particulier le cas selon que le taux envisagé est censé représenter :

1. Un financement réel, soit le recours au crédit pour financer une partie des achats du ménage, ce qui se retrouve dans une partie de la clientèle défavorisée. Il correspond à un taux débiteur qui peut atteindre des montants élevés dans le cas de crédit de découverts.
2. Un coût d'opportunité dans le cas d'une situation inverse, c'est-à-dire lorsque le client final dispose d'une trésorerie excédentaire qu'il peut placer sous la forme de dépôts à terme. Il

s'agit dans ce cas d'un taux créditeur plus faible que le précédent surtout lorsque l'opération de référence est un carnet de dépôt ou un simple placement à court terme.

Ainsi, non seulement le terme du financement mais aussi le contexte opératoire sont-ils à l'origine de conditions de financement discriminantes.

La **Figure 78** décrit la sensibilité du résultat actualisé en fonction du taux actuariel. Nous avons volontairement pris en compte une plage de variation étendue afin d'englober tous les cas possibles.

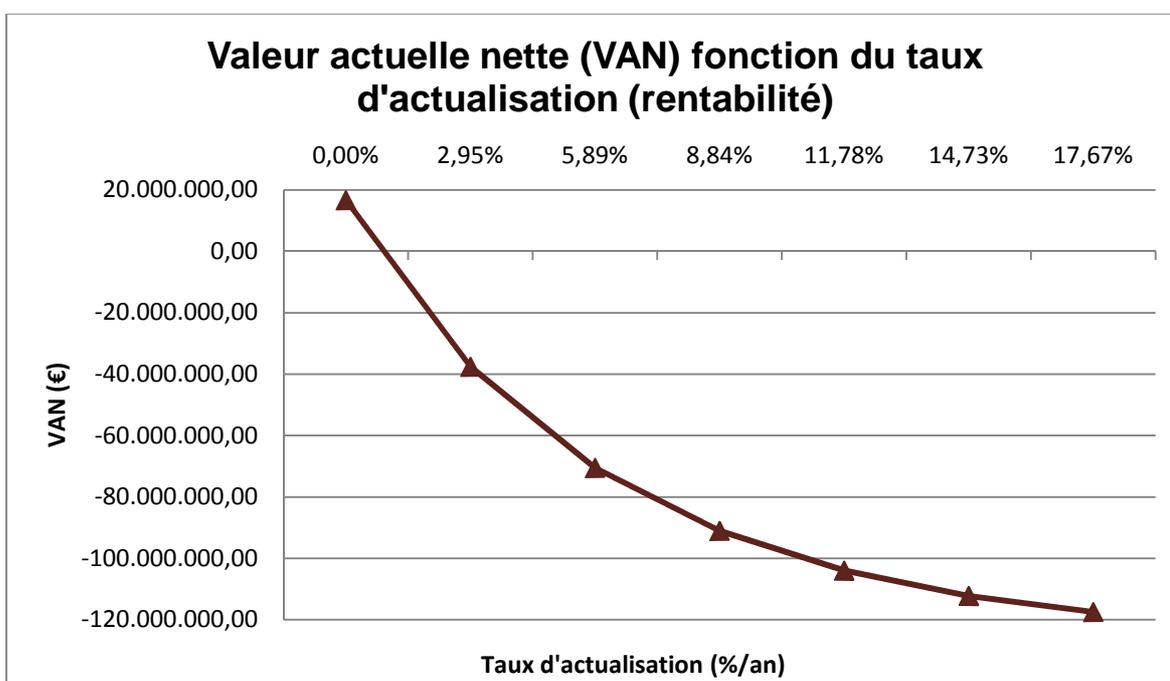


Figure 78

La pente de la courbe indique la sensibilité du résultat actualisé en fonction du taux. Elle est plus importante pour les valeurs faibles que pour les taux élevés. Rappelons que les taux pris en considération sont les taux nominaux qui incluent l'inflation. Comme indiqué, on obtiendrait une certaine stabilisation du résultat actualisé pour des taux supérieurs à 10 %, ce qui excède les conditions actuelles de marché sauf pour des crédits accordés dans des conditions défavorables ou en présence d'une reprise conjointe des tensions inflationnistes et d'un resserrement de la politique monétaire.

IV.2.2 Critères non quantifiables

En complément des éléments directement ou indirectement quantifiables déjà analysés, l'installation des compteurs intelligents rencontre plusieurs critères dont l'appréciation reste qualitative.

Ces critères seront examinés sur base des mêmes thèmes que ceux évoqués plus haut afin de garantir la cohérence de l'analyse.

IV.2.2.1 Aspects liés à la rentabilité

Pour rappel, le volet rentabilité des analyses traite des aspects quantifiables. Ceux-ci ont été développés dans la section IV.2.1, qui inclut un modèle économique paramétré permettant de

mesurer les impacts respectifs des données pour lesquelles des estimations fiables et réalistes sont disponibles.

Notons cependant que, dans nombre de cas, ces données ne sont pas disponibles sous la forme appropriée. Il est alors nécessaire de procéder par hypothèses en formulant ces dernières à partir d'éléments qualitatifs, voire d'appréciations plus subjectives.

Tel sera le cas pour les aspects commerciaux et les éléments liés aux économies d'énergie développés dans les deux chapitres suivants.

IV.2.2.2 Aspects commerciaux

IV.2.2.2.1 Politique de prépaiement

Cette option nécessite la technologie classique des compteurs spécialisés et un système commercial de vente de cartes à prépaiement (ou « pre-paid »).

Ce système ne s'applique en pratique qu'aux compteurs électriques. Son application aux compteurs à gaz reste possible en théorie. Elle exigerait cependant la présence d'une connexion énergétique permettant l'exploitation des actuateurs d'ouverture/fermeture.

Comme l'introduction de la nouvelle technologie supporte un comptage en temps réel (ou presque) de l'énergie consommée et la conduite à distance des opérations de connexion et de coupure, elle devrait également permettre la mise en place d'un système d'étalement des paiements par le biais d'un système provisionnel, dans la limite du cadre légal applicable.

Celui-ci pourrait d'ailleurs être associé à des possibilités de limitation de la puissance voire de limitation de la consommation sur une base journalière pour les clients défavorisés ou soumis à un service de fourniture minimale.

Pour le consommateur final, les avantages et inconvénients de la formule seront examinés différemment selon que l'on envisage l'un ou l'autre marché.

Dans le cadre des *fournitures d'électricité*, la situation sera appréciée dans le cadre de deux variables principales que sont :

1. La saisonnalité limitée de la demande (même si celle-ci est présente dans un pays comme la Belgique ; section II. Analyse des répercussions sociales) ;
2. La forte progressivité des coûts énergétiques en fonction du niveau de la puissance appelée (ce qui survient surtout en période hivernale).

On pourrait supposer dans ce contexte que le recours à l'étalement des paiements fournit un avantage théorique au client final dans la mesure où il assure une meilleure visibilité sur l'utilisation de son budget et voit apparaître de façon directe et non différée dans le temps l'impact d'une utilisation rationnelle de l'énergie (DSM¹¹¹). Néanmoins, la situation reste à vérifier en pratique.

On formulera aussi des réserves quant à l'impact réel d'une application du DSM à la clientèle sociale et aux clients protégés en particulier. Cette position prudente découle de la difficulté de

¹¹¹ Demand Side Management.

s'assurer de la motivation de la clientèle concernée ainsi que, peut-être, par le fait que la logique d'étalement des paiements pourrait entrer en conflit avec celle de la fourniture minimale garantie.

Au plan des inconvénients, il faut citer en particulier :

1. La complication administrative supportée par le client à l'occasion du renouvellement de son achat d'énergie (complication d'ailleurs supportée par le fournisseur d'énergie et susceptible d'influencer négativement, toutes autres choses égales, les frais commerciaux répercutés sur le client) ;
2. Le financement intercalaire assumé par le consommateur final plutôt que par le fournisseur de services pour une facture énergétique pouvant couvrir plusieurs mois de consommation.

Pour ce qui concerne les *fournitures de gaz*, les variables principales à considérer sont, contrairement au cas précédent :

1. La très forte saisonnalité de la consommation journalière (pointe hivernale) ;
2. La stabilité relative du coût marginal en fonction de la consommation horaire (en raison des capacités de stockage dont la modulation de l'émission des terminaux méthaniers et le line pack¹¹², notamment).

Le second critère met à mal l'avantage qui pourrait découler de la mise en place d'une politique de DSM du moins dans le court terme.

Sauf dans des situations climatiques extrêmes correspondant par exemple à la pointe décennale, les deux sources de flexibilité susmentionnées doivent permettre en pratique d'absorber les variations diurnes de la consommation dans les conditions hivernales les plus sévères. On ajoute à ceci le recours au « stockage virtuel » résultant, en cas de besoin, des possibilités d'effacement temporaire des fournitures dans le cadre de contrats prévus à cet effet pour faire face à des demandes très élevées.

Le premier critère est plus sélectif. La très grande variance entre les profils de consommation en été (période pendant laquelle les consommations sont réduites à la cuisson) et en hiver (période pendant laquelle s'ajoutent les besoins de chauffage) entraînerait de facto une fluctuation parallèle des montants facturés selon les périodes considérées. Cette situation serait préjudiciable à l'ensemble de la clientèle finale, et, en particulier, aux clients défavorisés qui bénéficient du lissage des factures intermédiaires établies par référence à la moyenne mensuelle de la dernière consommation annuelle.

Les autres inconvénients déjà cités pour les fournitures électriques, à savoir la complication administrative et le financement intercalaire, restent en principe d'application pour le gaz.

Toutefois, si le préfinancement est susceptible de porter sur des montants importants pendant les périodes de forte consommation, la situation varie en revanche si on compare la situation rencontrée dans le cas d'étalement des paiements avec la facturation sur base provisionnelle telle que décrite précédemment. En effet, dans ce dernier cas de figure, le client préfinance sur une base annuelle ses consommations différées pendant les mois d'hiver laquelle porte sur des montants

¹¹² Concerne le stockage du gaz dans les conduites de transport à haute pression.

cumulés importants éloignés dans le temps (de l'ordre de quatre à six mois en moyenne). Or, selon la date de prise d'effet du contrat – et du premier versement – l'impact sera positif ou négatif pour le client.

En termes économiques et financiers, l'arbitrage portera donc sur les options suivantes :

1. Soit, préfinancer sa consommation de pointe à partir de montants moyens limités mais assez éloignés dans le temps dans le cadre du système de paiement provisionnel établi sur une base annuelle ;
2. Soit, financer des montants variables qui peuvent atteindre des niveaux élevés pendant la période hivernale sur une durée plus courte (par exemple, un ou deux mois maximum).

Pour des raisons liées à la fois à la psychologie du consommateur et à ses ressources pécuniaires, il n'est pas certain que la clientèle finale soit favorable à la seconde option même si le jeu des intérêts intercalaires donne à la première un avantage théorique éventuel dans la mesure où la date de prise d'effet du contrat de livraison peut – pas toujours – jouer en sa faveur comme l'indique l'analyse présentée en annexe VI.1.

Conclusion :

Si certains avantages offerts à la clientèle finale sont réels, la balance est défavorable en regard des contraintes et des limitations identifiées.

IV.2.2.2 Temps de connexion/déconnexion

La réduction des temps de connexion et/ou de déconnexion représente un avantage pour le client puisqu'elle tend à simplifier les modalités pratiques relatives aux déménagements.

L'avantage est sensible dans la Région bruxelloise caractérisée par un taux d'urbanisation important et une mobilité de la population élevée, contrairement à des régions plus rurales du pays.

L'avantage pour la clientèle est encore plus déterminant si on intègre l'impact sur les opérations de relève d'index, d'encodage, de transmission et de traitement de l'information liées à l'ouverture et à la fermeture des compteurs, ainsi que la synergie offerte par le gaz et l'électricité. Sans compter la réduction possible des risques d'erreurs puisque les traitements seront en principe automatisés à l'issue du changement technologique.

L'avantage global pourrait en revanche se transformer en inconvénient potentiel pour un individu pris isolément dans le cas de la fermeture forcée et/ou de la pose de limiteurs dans le cas de non paiement.

Mais le caractère exécutoire conduira peut-être à renforcer les motivations du consommateur concerné à éviter cette situation inconfortable ? Il faut insister sur le fait qu'il s'agit d'une procédure exceptionnelle ne touchant pas la clientèle ordinaire.

Conclusion :

La réduction du temps nécessaire aux opérations de déménagement et les charges administratives correspondantes comme le relevé des index et leur traitement sont perçues comme des avantages pour la clientèle finale.

IV.2.2.2.3 Contraintes d'accessibilité

Si on exclut les opérations de pose et de maintenance des compteurs et équipements de transmission de données, qui demeurent des opérations occasionnelles (de l'ordre de 15 ans pour la pose/renouvellement et de l'ordre de cinq à huit ans pour les batteries), toutes les procédures relatives au relevé d'index et à la limitation éventuelle de fournitures (section IV.2.1.3.8) seront désormais commandées à distance. Cette modification de comportement élimine le besoin de la présence du client qui est requise dans la formule actuelle afin de garantir l'accessibilité des locaux.

Le gain est en principe d'autant plus appréciable que les périodes de visite correspondent en général aux périodes pendant lesquelles la clientèle active est absente.

Les données urbanistiques de la Région de Bruxelles-Capitale annulent en revanche l'avantage potentiel dans le cas d'habitations groupées, comme des immeubles à appartements, dans la mesure où les compteurs sont situés (et groupés) dans des communs. Le nombre visé par cette caractéristique est supérieur à celui présent dans la plupart des autres régions du pays (cf. section II. Analyse des répercussions sociales).

Remarquons enfin que l'opérateur de distribution bruxellois souhaite ne pas faire usage de la possibilité de télé-conduite des opérations d'ouverture des compteurs de gaz pour des raisons de sécurité.

Conclusion :

La suppression des contraintes d'accessibilité offre un des avantages les plus importants pour la clientèle finale.

IV.2.2.2.4 Sélection des fournisseurs

La capacité de sélection des fournisseurs les plus compétitifs est régulièrement citée dans les études consacrées aux compteurs intelligents. Il s'agit en fait d'une perspective de développement qui, si elle se matérialise, ne pourrait déboucher sur des applications pratiques qu'à moyen, voire à plus long terme.

L'idée de base est de mettre à profit les capacités de traitement, d'information et de communication des compteurs intelligents pour intégrer ces derniers dans une chaîne de services offerts en ligne via Internet. La valorisation de cette potentialité passerait par la création et l'exploitation de services intégrés procédant au repérage des offres d'énergie disponibles sur le marché, à leur comparaison et à la communication des informations correspondantes au consommateur final afin de lui permettre d'évaluer la compétitivité relative de son (ses) contrat(s) d'approvisionnement. Dans les cas les plus ambitieux, on pourrait même envisager que le service offert procède à l'arbitrage entre les offres disponibles en regard du profil de consommation du consommateur concerné.

Ce champ d'application reste pour l'heure spéculatif. Il présuppose en effet la disponibilité concomitante de plusieurs éléments, tels que :

1. L'intégration complète de la chaîne de saisie et de transfert des données avec les services du réseau de distribution d'une part (y compris la capacité technique suffisante des compteurs intelligents installés) et les services Internet d'autre part ;

2. La mise en ligne des offres commerciales concernant le consommateur final ;
3. La disponibilité d'un accès Web permanent auprès du client ;
4. Le développement de services en ligne compatibles, tant au plan technique que contractuel, avec les capacités d'arbitrage désirées ;
5. La levée/clarification des contraintes juridiques relatives à la confidentialité des données (à titre personnel du moins).

Les développements complets des conditions préalables décrites dans les cinq points décrits plus haut pourraient prendre plusieurs années. Il n'est pas exclu d'ailleurs que les services ne seront applicables que dans le cadre des prochaines générations de compteurs intelligents dotés de fonctionnalités plus étendues.

À défaut de pouvoir apporter des prévisions plus précises dès à présent, on peut néanmoins formuler l'hypothèse que la mise en place des services mentionnés s'accompagnera d'un « pas de porte », c'est-à-dire de frais fixes liés aux investissements et développements nécessaires. Une partie des coûts d'accès pourrait être répercutée sur les années d'utilisation des services par la voie contractuelle.

En termes économiques, la redevance correspondant au remboursement de ce pas de porte serait en principe indépendante des volumes consommés. D'où la présence possible d'économies d'échelle favorisant, toutes autres choses égales, les gros consommateurs au détriment des petits. Ce service ne serait pas applicable à la clientèle protégée puisque celle-ci bénéficie déjà de tarifs minima.

Un dernier aspect non négligeable reste lié à la « fracture digitale », sensu lato du moins. L'exploitation de ce type de service suppose aussi que les consommateurs seront équipés de connexions Internet et qu'ils seront aussi informés et vigilants. Or, les risques sont grands d'assister à un décrochage de la clientèle vis-à-vis des nouvelles possibilités offertes. Ceci reste à confirmer.

Conclusion :

Si la mobilisation de services interactifs de ce type constitue a priori un avantage potentiel pour le consommateur final, elle ne constitue pour l'instant qu'une possibilité d'évolution qui demande encore à être précisée et validée. Les avantages qui pourront être tirés ne concernent que le moyen/long terme et visent par priorité les consommateurs suffisamment importants.

IV.2.2.2.5 Vie privée

Le dernier point porte sur l'opposition apparente qui résulte, d'une part, de l'accroissement potentiel du champ des données à caractère personnel suite à la mise en place des compteurs intelligents et, d'autre part, des recommandations récentes du groupe de travail sur la protection des données au sujet de ces derniers¹¹³. Une application stricte de ces recommandations réduirait de façon importante les possibilités de transfert d'informations vers les fournisseurs d'énergie, lesquels auraient en pratique moins de possibilités de proposer des formules commerciales novatrices. Sont directement couverts par ces restrictions potentielles les prestataires de services intégrés portant sur la sélection des fournisseurs indiqués plus haut. Cet inconvénient s'ajoute au

¹¹³ Avis 12/2011 sur les compteurs intelligents (00671/11/FR, WP 183), Groupe de travail sur la protection des données, 04/04/2011.

surcoût qui résulterait de la mise en place de systèmes de protection des données spécifiques à l'exploitation d'un parc de compteurs intelligents.

Conclusion :

Dans la mesure où elles seront appliquées, les recommandations relatives à la protection de la vie privée réduiront l'impact positif qui peut être attendu suite à l'introduction des compteurs intelligents. À ceci s'ajoute l'éventuel surcoût des mesures de protection qui pourrait accompagner leurs mises en place.

IV.2.2.3 Économies d'énergie

IV.2.2.3.1 Demand Side Management

L'usage des compteurs intelligents est perçu comme un moyen efficace pour promouvoir les économies d'énergie par la mise en œuvre d'une politique de « Demand Side Management » (DSM) au niveau du consommateur final. On entend par là, la possibilité de réduire la demande énergétique globale mais aussi le profil de consommation de façon à utiliser au mieux les plages horaires qui correspondent aux coûts marginaux de production les plus faibles. Comme on le voit, les aspects liés à la consommation de la ressource et à la facturation sont abordés de façon complémentaire.

En pratique, la question est de savoir quels bénéfices réels peuvent être tirés du changement technologique envisagé et sous quelles conditions ?

Les possibilités de valorisation des gisements d'économie d'énergie reposent sur plusieurs conditions dont les principales sont :

1. *Accessibilité des données* de consommation en temps réel par le consommateur final par l'intermédiaire d'un écran de lecture situé dans les locaux d'habitation ;
2. *Sensibilisation* pérenne du consommateur final aux différents aspects liés à l'économie d'énergie (comme par exemple l'existence de différentes plages tarifaires, les comportements, etc.) ;
3. *Motivation* effective et pérenne du consommateur final en matière d'économie d'énergie ;
4. Mise en place de *mesures incitatives* comme par exemple une grille tarifaire de forte progressivité dans les tranches de consommation les plus élevées ;
5. Existence d'un *marché de l'énergie* efficient garantissant à la fois la transparence (visibilité sur les conditions de l'offre), l'efficacité (répercussion rapide des variations de prix des énergies primaires, limitation des distorsions éventuelles qui peuvent découler de l'existence de systèmes de subsides croisés ou non), la compétitivité (par l'émulation concurrentielle des fournisseurs, les garanties offertes par le régulateur et le cadre législatif, etc.) et la flexibilité (en cas de changement de fournisseur par exemple).

Beaucoup d'études ont été consacrées aux aspects techniques du comptage intelligent et aux problèmes pratiques liés à son implantation. On observe en revanche que peu de données sont disponibles pour évaluer l'impact sur la consommation énergétique réelle dans la durée.

On est donc réduit à procéder par hypothèses. Reprenons un à un les arguments précédents en essayant de mettre l'accent sur la perception du consommateur final dans le contexte de la Région de Bruxelles-Capitale :

1. *Accessibilité des données.* Celle-ci n'est possible en pratique que lorsque les locaux sont équipés d'un système de lecture qui permet d'afficher, en temps réel, les données de consommation énergétique en volume et en valeur. Cette contrainte occasionne un coût supplémentaire à l'installation du compteur intelligent : celui de l'installation de l'équipement lecture (boîtier/tableau) et de la transmission correspondante (câbles, WI-FI, etc.). Or la mise en œuvre peut être à la fois complexe et onéreuse dans des immeubles où les compteurs sont à installer dans des caves ou dans des communs, potentiellement éloignés de la partie réservée à l'habitation. C'est le cas dans des zones très urbanisées comme la Région de Bruxelles-Capitale. D'autant que la distance entre l'émetteur et le récepteur peut être trop grande pour garantir le bon fonctionnement de certaines technologies sans fil, ce qui alourdirait davantage les investissements.
2. *Sensibilisation du consommateur final.* Sans être garantie, celle-ci peut être renforcée par des campagnes d'information dont l'importance peut mobiliser des investissements non négligeables. Observons toutefois, a contrario, que le renchérissement des prix énergétiques au cours de la dernière décennie exerce une pression favorable. La sensibilisation du consommateur final entre aussi en synergie avec les préoccupations environnementales liées au changement climatique. Les limitations les plus sélectives pourraient concerner en revanche les consommateurs défavorisés qui peuvent être affectés par la « fracture numérique » mentionnée précédemment. Tel serait en particulier le cas pour la clientèle protégée dont la variable tarifaire échappe à la logique du marché. Toutes autres choses égales du moins car une approche divergente a été exposée en ce qui concerne le prépaiement (section IV.2.2.2.1). On pense ici à l'optimisation d'un budget limité dans le cadre d'une utilisation planifiée en fonction des heures dont les tarifs sont les moins élevés (pour autant que les tarifs sociaux puissent être établis sur une base bi-horaire au moins, ce qui n'est pas assuré a priori). Aussi, pour garantir toutes les chances de succès de l'opération, sera-t-il opportun d'accompagner le changement technologique par une campagne d'information de la clientèle concernée. Des exemples empruntés aux initiatives prises dans un passé plus ou moins récent sur des marchés limitrophes attestent de cette éventualité. Rappelons notamment les efforts entrepris par OFGEM¹¹⁴ dans le contexte anglo-saxon. Ces campagnes couvrent notamment les aspects suivants : nature du changement technologique, enjeux pour le consommateur, avantages offerts pour la fiabilisation du système énergétique dans le cadre du développement attendu des nouvelles sources de production décentralisées (comme l'éolien ou le photovoltaïque), présentations des nouveaux services offerts (tarification plus sélective, transmission de l'historique détaillé de la consommation), etc. Dans certains cas, les opérations de communication commencent avant la mise en place des compteurs et comprennent des opérations de consultation publique afin d'éviter de donner l'impression au client qu'il se trouve devant un fait accompli pour prévenir l'apparition de blocages et de contestations éventuels. Les opérations d'information de la clientèle sont relayées par des possibilités de consultation en ligne concernant les aspects opérationnels relatifs à l'utilisation des compteurs intelligents.

114

OFGEM : The Office of Gas and Electricity Markets

Une grande prudence s'impose, cependant, pour l'appréciation des impacts éventuellement favorables, comme en attestent le manque d'information et la faible mobilité des consommateurs constatés à la suite de l'ouverture des marchés à la concurrence.¹¹⁵

3. *Motivation du consommateur final.* L'utilisation des nouvelles technologies de comptage est encore trop récente pour disposer d'une expérience suffisante en la matière. Tout au plus peut-on formuler quelques hypothèses à ce sujet. On constate en premier lieu que le niveau actuel des prix énergétiques et l'émergence récente de contraintes environnementales liées notamment à l'épuisement des ressources énergétiques classiques et au changement climatique sont de nature à créer un contexte favorable. Mais si on peut supposer que la motivation sera effective dans le court terme, la question se pose davantage en termes de maintien de vigilance à plus long terme. À cet égard, on peut formuler deux hypothèses antagonistes :
 - La mise à disposition du consommateur final des nouvelles potentialités offertes par les compteurs intelligents s'accompagnera d'un effet d'apprentissage qui influera sur les comportements et tendra à persister après la période d'appropriation qui suit le changement technologique. Ceci revient à supposer que les comportements acquis seront pérennes. Cette hypothèse n'est pas encore corroborée par des observations fiables.
 - La mise à disposition du consommateur final des nouvelles potentialités offertes par les compteurs intelligents s'accompagnera d'un effet d'apprentissage qui influera sur les comportements. Mais, en revanche, contrairement au cas précédent, on constatera un relâchement progressif de la vigilance après un certain temps d'utilisation, ce qui semble être corroboré par certaines études¹¹⁶.
4. *Mesures incitatives.* La grille tarifaire constitue à l'évidence un levier important pour stimuler la mise en place d'une politique efficace de DSM. Deux cas sont distingués dans ce contexte. En effet, soit on envisage le niveau global de la facture énergétique (ce qui correspond à la base tarifaire), soit on envisage la façon avec laquelle celle-ci est répartie entre la part fixe et la part variable (elle-même d'ailleurs répartie entre les différents niveaux de consommation et les plages horaires, ce qui correspond à la structure tarifaire). On a constaté dans la seconde partie de cette étude consacrée aux analyses socio-économiques que la structure tarifaire applicable dans la Région de Bruxelles-Capitale est déjà très liée à la consommation énergétique, les redevances fixes étant en général faibles par rapport au montant de la facture globale sauf peut-être dans le cas des consommations les plus basses. Cette situation favorise l'impact des compteurs intelligents, toutes autres choses égales par ailleurs. La grille tarifaire pourrait encore être rendue plus sélective par le rééquilibrage des tarifs de jour et de nuit, ou encore par l'introduction de nouvelles tranches horaires. Mais, dans ce dernier cas, il faut prendre en compte l'impact contre-

¹¹⁵ Pour plus d'informations, voir l'étude européenne : « The functioning of retail electricity markets for consumers in the European Union » de Novembre 2010.

http://ec.europa.eu/consumers/consumer_research/market_studies/docs/retail_electricity_full_study_en.pdf

¹¹⁶ Selon l'Info Presse de l'ADEME de novembre 2011 : « Une expérience menée en Australie a ainsi montré chez un consommateur bénéficiant d'un affichage dans son logement, une baisse effective de consommation de 10 % pendant les deux premiers mois. Celle-ci s'est pourtant réduite à 5 % les quatre mois suivants, pour un retour à la situation de départ au bout de six mois ».

productif d'une complexification de la structure tarifaire par le consommateur final. Les écarts observés entre les plages horaires des différentes communes de l'agglomération bruxelloise sont exemplatifs à cet égard d'une source de confusion. Notons enfin que l'introduction de mesures incitatives reste plus aisée dans le cas de l'électricité que dans celui du gaz. La politique qui consisterait à amplifier davantage la progressivité des tarifs se positionne différemment pour l'électricité et le gaz. En effet :

- Dans le *cas de l'électricité*, les coûts marginaux de production s'accroissent rapidement à mesure que la demande se rapproche des capacités de production disponibles. En revanche, la saisonnalité reste modérée même si cette dernière n'est pas négligeable (comme indiqué dans la section II de la présente étude consacrée aux aspects sociaux et économiques). Ceci justifie en soi la présence d'une tarification variable en fonction des heures de consommation puisque l'on sait sur une base statistique que le profil de la demande évolue de façon prévisible au cours de la journée (cf. section II).
 - Dans le *cas du gaz*, la situation est différente puisque les niveaux de demande sont surtout saisonniers et que le profil de demande horaire au voisinage de la pointe est plus plat. Le gaz est stockable¹¹⁷, contrairement à l'électricité¹¹⁸. En conséquence, la filière se prête moins à l'exploitation d'une tarification horaire.
5. *Efficiences du marché énergétique.* La situation bruxelloise a évolué depuis l'ouverture des marchés du gaz et de l'électricité. Une première manifestation de cette évolution est la multiplication des fournisseurs disponibles¹¹⁹. Le rôle du Régulateur est essentiel. Des initiatives telles que le lancement des simulateurs tarifaires¹²⁰ contribuent à améliorer la situation même si les taux de migration de la clientèle vers de nouveaux fournisseurs sont encore restés jusqu'à présent limités en dépit de « spreads¹²¹ » encore importants. L'ampleur relative des spreads observés suggère que l'efficacité du marché pourrait sans doute être encore améliorée par un accroissement de la transparence notamment en matière tarifaire, contractuelle, ..., voire par une réduction du poids de l'opérateur historique qui pourrait tendre à prolonger l'existence de clientèles captives.

En complément des points précédents qui visent les modalités de fonctionnement opérationnel, le recours généralisé à la technologie du comptage intelligent pourrait encore avoir des effets induits à plus long terme. Ceux-ci résulteraient d'une des retombées des aspects motivation et vigilance cités précédemment. Ce qui se manifesterait, non pas par une modification comportementale, mais par un renforcement de la propension à investir dans des équipements économiseurs d'énergie comme la pose d'isolants, de doubles vitrages, le remplacement des équipements consommateurs d'énergie plus performants (chaudières à condensation, électroménager labellisé « A », des dispositifs de contrôle comme des chronothermes et des vannes thermostatiques). Nous reviendrons sur ces points dans la section suivante consacrée à la domotique.

¹¹⁷ Anticlinaux de stockage, line pack, stockage virtuel (contrats effaçables), émissions des terminaux de GNL, etc.

¹¹⁸ Si l'on fait exception de l'usage d'infrastructures relativement marginales et onéreuses comme les centrales de pompage, volants d'inertie, stockage chimique, etc. L'introduction de véhicules électriques et les possibilités éventuelles de stockage offertes par ceux-ci ne sont pas prises en considération dans le cadre de la présente étude.

¹¹⁹ Cf. section II : impact économique et social.

¹²⁰ Comme celui mis en place par Brugel.

¹²¹ Écarts entre les offres tarifaires disponibles sur le marché à un moment donné.

Ces effets induits ont certes un caractère contingent mais leur réalisation, si elle est confirmée, s'inscrirait dans une perspective de bénéfice durable.

Conclusions :

L'exploitation efficace des compteurs intelligents à des fins d'économie d'énergie repose sur la réalisation concomitante d'un certain nombre de conditions préalables laquelle n'est pas nécessairement assurée. La prudence s'impose donc d'autant que la pérennité des effets comportementaux n'est pas vérifiable. Il est plus vraisemblable en revanche que les compteurs intelligents présentent des synergies possibles avec l'investissement périphérique en économie d'énergie dont les effets favorables étalés dans le temps se développeraient indépendamment des compteurs de nouvelle génération, ces derniers n'ayant fourni que l'impulsion initiale. Ces hypothèses ne peuvent être corroborées par des données tangibles.

IV.2.2.3.2 Intégration de la domotique

La domotique concerne l'ensemble des équipements de saisie et de transfert d'informations, de calculs et de contrôles ainsi que des progiciels de traitement utilisés dans le cadre de la gestion de l'habitation.

Cette définition est extensive car elle porte sur des domaines divers tels que la gestion de l'éclairage, la sécurité (protection incendie, intrusion extérieure, détection des fumées), le chauffage et la climatisation (vannes thermostatiques, chronothermes, etc.), ou encore le comptage des consommations énergétiques et non énergétiques (fluides).

Le concept n'est pas nouveau puisqu'on y faisait déjà référence dans le contexte des deux chocs pétroliers des années 1970 et 1980 et des développements convergents à cette époque dans le domaine de l'informatique, de l'électronique et de l'automatisation. Les applications pratiques ont subi un essor rapide au cours des deux dernières décennies à la suite de l'influence croisée de renchérissements périodiques des prix énergétiques d'une part, et de la décroissance rapide des coûts des composants électroniques de plus en plus performants d'autre part.

Dans ce contexte très évolutif, il est légitime de s'interroger sur les perspectives qui pourraient être offertes par l'intégration du comptage intelligent dans la chaîne domotique. L'idée de base porte sur i) l'utilisation des données relatives aux consommations réelles et tarifaires correspondantes à des fins d'optimisation et ii) l'utilisation des actuateurs dont les compteurs de nouvelle génération sont pourvus à des fins de rétroaction.

Sans qu'il soit possible d'analyser en détail tous les aspects technologiques et économiques dans le cadre de l'étude présente, deux éléments pourraient avoir dans le futur une importance déterminante en regard de la question traitée :

1. Les aspects liés à la normalisation affectent les possibilités de communication entre les compteurs intelligents et les applications domotiques. À cet égard, le choix des opérateurs des réseaux de distribution ne sera pas neutre. La question se pose déjà en ce qui concerne le seul système de comptage et de transmission des données comme en attestent les problèmes rencontrés par les premières expériences pilotes conduites en la matière. On observe actuellement une certaine convergence en faveur de protocoles émergents comme

le ZIGBEE¹²². L'interopérabilité des équipements avec les autres applications domotiques reste cependant à confirmer dans la mesure où celles-ci ont été développées jusqu'à présent de façon indépendante.

2. La valeur ajoutée marginale des compteurs intelligents en regard de la chaîne domotique doit être envisagée. La question posée porte ici sur l'impact réel dans la chaîne de compteurs de nouvelle génération et les possibilités de synergie développées par ces derniers avec les autres équipements domotiques. A contrario, ne pourrait-on pas envisager le cas limite où les installations domotiques sont autosuffisantes et comporteraient elles-mêmes, en cas de besoin, les éléments de régulation et d'information offerts par les compteurs des générations les plus avancées ? Aucune étude détaillée ne donne de réponse à ces questions, dans un sens ou dans l'autre.

Quoi qu'il en soit, un dernier élément doit encore être mentionné. Le pas de porte qui caractérise de nos jours l'accès à la technologie domotique reste encore important malgré les baisses des prix déjà rappelées. Le champ d'application restera encore réservé pour une période longue à des niveaux de consommation importants dans le domaine du chauffage et de la climatisation. Cette contrainte exclut a priori le segment des ménages consommant généralement peu d'électricité et de gaz.

Conclusions :

Si un impact favorable peut être envisagé à long terme, les contraintes techniques et économiques limiteront à plus court terme les retombées éventuelles qui pourraient résulter du couplage des compteurs intelligents et des applications domotiques. Ceci explique pourquoi l'impact envisagé ne sera pas quantifié dans cette étude.

¹²² Protocole de communication pour les réseaux privés sans fil (WPANs, Wireless Personal Area Networks) basé sur la norme IEEE 802.15.4.

IV.3 Conclusion

IV.3.1 Critères quantifiés

IV.3.1.1 Aspects favorables

Un premier groupe de critères conduit à des résultats favorables. Il est décrit comme suit sur base des contributions marginales décroissantes à la valeur actualisée nette (valeur 2012 ; **Tableau 27**).

Critères favorables	Valeur 2012 (en €)
Économies d'énergie liées à la relève	80 143 267
Économies d'énergie dues à l'introduction des compteurs intelligents	61 401 019
Call center	12 904 472
Aspects administratifs liés à la relève	9 948 096
Facturation	9 166 047
Pertes commerciales	4 712 934
Pertes techniques	4 613 206
Fiabilisation des fournitures	8,85

Tableau 27

Sur base des données disponibles, on observe que cinq critères ont *une importance grande ou moyenne positive* sur le résultat actualisé final. Il s'agit respectivement des postes suivants.

La consommation des véhicules est réduite dans la mesure où les interventions sur site sont plus rares en raison de la prise en charge à distance des opérations de relevé d'index, d'une partie des opérations d'ouverture/fermeture ainsi que de la plupart des opérations de maintenance. Ces avantages sont contrebalancés en partie par deux éléments qui tendent au contraire à renforcer les besoins de déplacement :

1. Les opérations de réouverture des compteurs à gaz nécessitent la présence sur place d'un opérateur pour s'assurer que les conditions de sécurité sont réunies.
2. Le renouvellement des compteurs de nouvelle génération et surtout de certains composants (par exemple les batteries) se fait à un rythme plus élevé que dans le cas de compteurs traditionnels.

Les économies d'énergie résultent de l'introduction des compteurs intelligents. L'impact est positif même si les données introduites dans le modèle restent conservatrices. Ce choix est justifié par une optique de prudence, dans la mesure où les données optimistes annoncées ne peuvent être validées par les faits objectifs, surtout en ce qui concerne l'impact des compteurs intelligents dans le long terme. Un autre élément est également à l'origine des hypothèses prudentes. Il s'agit du fait que dans la Région de Bruxelles-Capitale, l'habitat est largement constitué de blocs d'appartements où les compteurs sont éloignés des locaux d'habitation, situation qui rendrait l'installation d'écrans d'affichage dans ces derniers onéreuse, voire difficile au plan technique.

L'impact sur le call center est favorable dans la mesure où on peut s'attendre à une baisse globale des réclamations relatives aux aspects techniques ou commerciaux. Dans le premier cas, l'effet positif résulte des capacités de détection en amont des pannes et mauvais fonctionnements. Dans le second, l'amélioration résulte de la réduction des erreurs dans la chaîne de facturation, notamment au niveau des relevés d'index.

La facturation bénéficie également de la pose de compteurs intelligents si on prend en considération, d'une part, la réduction de temps du cycle commercial qui résulte de l'informatisation de la partie amont du traitement des données et, d'autre part, l'impact de la réduction des effectifs en fonction de l'allègement du personnel occupé pour la facturation commerciale des fournisseurs d'énergie.

Les aspects administratifs liés à la relève contribuent également au dégagement d'un impact favorable pour le consommateur final. Ils portent notamment sur la gestion des tournées de saisie sur site des relevés d'index.

Les autres variables positives, à savoir les pertes techniques et commerciales ainsi que la fiabilisation des fournitures, ont une influence faible ou négligeable.

IV.3.1.2 Aspects défavorables

Plusieurs critères ont une influence négative sur le résultat actualisé. Ceux-ci sont repris dans le **Tableau 28**.

Critères défavorables	Valeur 2012 (en €)
Surcoût du compteur et durée plus réduite d'amortissement	(172 755 400)
Frais d'installation des compteurs et des modules de communication	(30 328 345)
Maintenance et remplacement des compteurs installés	(23 959 635)
Renforcement des charges administratives relatives à la gestion et à la maintenance du volet IT	(16 414 362)
Transmission des données et consommation des compteurs/outils de transmission	(9 969 747)

Tableau 28

Les critères mentionnés ont un impact plus important en valeur absolue que ceux mentionnés précédemment. Par ordre décroissant d'importance, on décrit de la façon suivante les contributions négatives au résultat actualisé.

Le surcoût des compteurs est pris en considération à partir de son échéancier d'amortissement puisque l'étude de rentabilité est réalisée pour compte du client final, contrairement à ce qui serait fait pour la rentabilité d'un investissement industriel. Il est également une composante sensible en comparaison de la situation actuelle. Ceci s'explique moins par le compteur lui-même que par l'intégration des équipements périphériques de transmission et de gestion comme le module télécommunication, la batterie, le concentrateur, la base de données et son support ainsi que le software dédié. Remarquons que le surcoût occasionné par l'installation des écrans d'affichage n'est pas pris en compte à ce stade. Ce dernier n'est pas négligeable mais i) il ne fait pas partie de

l'équipement strictement nécessaire au fonctionnement du compteur intelligent et ii) son prix d'installation varie considérablement selon la configuration architecturale du site d'implantation, ce qui en rendrait l'estimation contingente. Le modèle prend également en considération, séparément et de façon complémentaire, le surcoût occasionné par le complément de charges financières qui découle des investissements. Comme les dotations aux amortissements traitées plus haut, la répercussion sur la clientèle finale des charges financières complémentaires se fait selon une logique de comptabilité régulée où toute dépense justifiée est refacturable.

Les frais d'installation portent sur les compteurs ainsi que sur les modules de communication dont l'impact est aussi élevé.

La maintenance et le remplacement des compteurs intelligents sont également des postes sensibles. En principe, ces opérations pourraient être réduites lors du remplacement prochain des compteurs intelligents de première génération, soit après 15 ans, si SIBELGA choisit l'option de monter dès à présent des compteurs enfichables sur un boîtier fixe approprié. Cette option est théoriquement possible mais n'a pas été validée au plan technique ni économique. Elle n'est pas prise en considération dans le modèle qui base les frais de renouvellement du parc sur des variables inflatées et augmentées en volume de l'écart démographique.

Le renforcement des charges administratives liées au volet IT. Remarquons que sa contribution marginale reste supérieure à la plupart des postes favorables du **Tableau 27**. Il s'agit en fait des nouvelles fonctions à créer en raison de l'apparition de fonctionnalités nouvelles dans la chaîne d'information qui sont désormais gérées de façon électronique. Les postes à pourvoir ne peuvent compenser la plupart des pertes d'emplois dans les autres domaines comme la relève en raison de contraintes de niveau de formation plus sélectives.

Les transmissions de données viennent en dernier lieu de la liste des critères défavorables. Elles impactent dans une moindre mesure le résultat final. Elles comprennent la consommation des compteurs et celle des outils de communication tels que PLC ou équivalents, concentrateurs, bases de données, etc.

IV.3.1.3 Résultat global et sensibilité aux conditions de financement

L'analyse de rentabilité globale indique que les critères défavorables l'emportent sur les critères favorables. La valeur actuelle nette est négative à concurrence d'environ 70 millions d'euros (en valeur 2012) pour les 20 années étudiées, montant qui devrait être reporté sur la facture du client résidentiel. Cette valeur ne préjuge évidemment pas du poids relatif des critères non quantifiables.

Outre la sensibilité relative des principales variables exogènes qui sont évaluées par le modèle et ont fait l'objet de commentaires détaillés dans cette étude, une d'entre elles prend une importance déterminante. C'est le taux d'actualisation. Le tracé de la courbe de rentabilité permet de prendre en considération diverses options de financement disponibles pour le client final, que celui-ci soit débiteur ou créateur, qu'il s'agisse d'un coût direct ou d'un coût d'opportunité.

Conclusion :

L'analyse quantitative démontre que le déploiement massif de compteurs intelligents donne lieu à un résultat économique défavorable pour le client final résidentiel en Région de Bruxelles-Capitale.

IV.3.2 Critères non quantifiables

IV.3.2.1 Aspects favorables à court terme

Temps de connexion/déconnexion. La réduction du temps nécessaire aux opérations de déménagement et les charges administratives correspondantes comme le relevé des index et leur traitement constituent des avantages pour la clientèle finale.

Contraintes d'accessibilité. La suppression des contraintes d'accessibilité aux locaux pour les opérations d'ouverture/fermeture et de maintenance/relevé est un avantage pour la clientèle finale. Le profil urbanistique de la Région de Bruxelles-Capitale réduit ce dernier dans le cas des immeubles à appartements où les compteurs sont groupés dans des communs. En outre, SIBELGA ne peut faire usage de la télé-conduite des opérations d'ouverture des compteurs de gaz dès lors que toutes les conditions de sécurité ne sont pas réunies.

IV.3.2.2 Aspects éventuellement favorables à long terme

Demand Side Management (DSM). L'obtention d'économies d'énergie par les compteurs intelligents repose sur un certain nombre de conditions préalables dont la réalisation n'est pas assurée. En revanche, les compteurs intelligents présentent des synergies possibles avec l'investissement périphérique en économie d'énergie dont les effets favorables obtenus dans le temps se développeraient indépendamment des compteurs de la nouvelle génération, ces derniers n'ayant fourni que l'impulsion initiale.

Sélection des fournisseurs. Si l'exploitation de services interactifs de ce type constitue a priori un avantage potentiel pour le consommateur final, elle n'est pour l'instant qu'une des possibilités d'évolution à long terme. Les bénéfices qui pourraient en découler visent surtout les gros consommateurs.

IV.3.2.3 Aspects défavorables ou négligeables

Prépaiement. Si celui-ci offre en théorie un avantage à la clientèle finale, la balance est défavorable en regard des contraintes et des limitations identifiées en raison notamment de l'impact de la saisonnalité. L'autre point négatif est le surcoût qui découlerait, en cas de recours à la formule, de la mise en place de l'infrastructure nécessaire à l'enregistrement des clients et au rechargement de leur crédit.

Intégration de la domotique. Si un impact favorable peut être envisagé à long terme, les contraintes techniques et économiques annuleront à court terme les retombées éventuelles pouvant résulter du couplage des compteurs intelligents et des applications domotiques.

Vie privée. Dans la mesure où elles seront appliquées, les recommandations relatives à la protection de la vie privée réduiront l'impact positif qui peut être attendu suite à l'introduction des compteurs intelligents. À ceci s'ajoute l'éventuel surcoût des mesures de protection qui pourrait accompagner leurs mises en place.

V. BIBLIOGRAPHIE

V.1 Liste des principales références utilisées (non exhaustive)

1. *Potentiële functionaliteiten van intelligente Tellers in de Brusselse (energie) distributie markt*, Studie in opdracht van Brugel, Capgemini Consulting, mai 2011.
2. *Slimme meters in Vlaanderen : van studie naar uitrol*, VREG, Thierry van Craenenbroeck, 01/04/2009.
3. *Premières conclusions des essais de terrain en Région de Bruxelles-Capitale*, Conférence Brugel, SIBELGA, L. Hujoel, 01/04/2009.
4. *L'introduction du comptage intelligent : Analyse de la FEBEG*, Conférence Brugel, FEBEG, 01/04/2009.
5. *Smart metering*, Conférence-débat Brugel, CWAPE, Francis Ghigny, 01/04/2009.
6. *Réflexions sur l'introduction du Smart metering à Bruxelles*, Séminaire du 1^{er} avril 2009, Brugel, Michel Quicheron, 01/04/2009.
7. *From Policy to Implementation : The status of Europe's Smart Metering market*, Capgemini Consulting, Meir Shargal, 2009.
8. *Smart meter business case scenario for Denmark*, Developed for the Danish Energy Association, Capgemini Utility Strategy Lab, Version 1.5, September 2008.
9. *The Capgemini Smart Meter valuation Model, How to measure the value of implementing smart meters for Distributed Network Operators*, Capgemini, 2008.
10. Avis préliminaire CD-8102-CWaPE-220 sur « *L'introduction du comptage intelligent en Région wallonne* », rendu en application de l'article 43, § 2 du décret du 12 avril 2001 relatif à l'organisation du marché régional de l'électricité, Commission Wallonne de l'Énergie, 03/12/2008.
11. *Smart Metering – Smart Grid : Vision d'Elia*, Elia, Marc Gillard, colloque du 22/10/2009.
12. *Smart metering, smart grid: Entre progrès et fuite en avant*, SIBELGA, Ph. Sommereyns, Colloque CWAPE, 22/10/2009.
13. *Smart Metering, Smart Grid, Smart Investment*, ORES, Colloque CWAPE, 22/10/2009.
14. Notes de synthèse du business case smart metering pour la Région de Bruxelles-Capitale, BCG-SIBELGA, 20/09/2011.
15. *While Mobile for Smart Utilities? Assessing Service Opportunities in the Utility Sector for the Mobile Network Industry*, Report for the GSMA, KEMA, June 2011.
16. Directive 2009/72/CE du Parlement Européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité et abrogeant la Directive 2003/54/CE, JO de l'UE, 14/08/2009.

17. Directive 2009/72/CE du Parlement Européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant des règles communes pour le marché intérieur du gaz naturel et abrogeant la Directive 2003/55/CE, JO de l'UE, 14/08/2009.
18. *Asset Management for Smarter Energy and Smarter Water : The IBM Solution Architecture for Energy and Utilities Framework*, IBM Software Group, IBM, 2009.
19. *Energiemeters worden mondiger... Resultaten van een kosten-batenanalyse naar de invoering van 'Slimme meters' in Vlaanderen*, Finaal Report (in opdracht van de VREG, M. Schrijner, J. Burgers, F. Koenis, KEMA, juli 2008.
20. *Smart Metering Implementation Programme*, Prospectus, OFGEM, 27/07/2010.
21. *European Smart Grids Technology Platform, Vision and Strategy for Europe's Electricity Networks of the Future*, European Commission Community Research, ref. KI-NA-22040-EN-C, 2006.
22. *Tableaux Entrées-Sorties de la Belgique pour 2005*, Bureau fédéral du Plan, mai 2010.
23. *Emploi et chômage en Région de Bruxelles-Capitale*, Observatoire bruxellois de l'Emploi.
24. *Plan pour l'Emploi des Bruxellois*, Note aux membres du Comité bruxellois de concertation économique et sociale, 20/02/2010.
25. *Bilan énergétique de la Région de Bruxelles-Capitale : Consommation du secteur résidentiel en 2001 et 2002*, Consommations spécifiques du secteur tertiaire, Document de synthèse, IBGE-BIM.
26. *Le défi énergétique : les chiffres wallons et bruxellois*, Institut de conseil et d'Études en Développement Durable, in Etopia après le pétrole, pp 41-62.
27. *Smart Metering Information paper 4, Results of Electricity Cost-Benefit Analysis, Customer, Behavior Trials and Technology Trials*, CER, 16/05/2011.
28. Recommandation n°04/2011 quant aux principes à respecter pour les smart grids et les compteurs intelligents (CO-AR-2011-004), 15/06/2011.
29. Avis 12/2011 sur les compteurs intelligents (00671/11/FR, WP 183), Groupe de travail sur la protection des données, 04/04/2011.
30. *Worrying about wireless*, Technology Quarterly Q3 2011, The Economist, 03/07/2011.
31. *Les compteurs intelligents : une opportunité ?* Mémoire de stage de statutarisation, Maurice Bohet, 31/12/2010.
32. *La population bruxelloise : un éclairage démographique*, P. Deboosere, T. Eggerickx, E. van Hecke, B. Wayens, États généraux de Bruxelles, Brussels Studies, note de synthèse n°3, 17/03/2009.
33. *Les impacts sociaux de la rénovation urbaine à Bruxelles : analyse des migrations intra-urbaines*, Mathieu Crieckingen, Université Libre de Bruxelles, 2003.
34. *Fiches communales d'analyse des statistiques locales en Région bruxelloise*, Commission Communauté française-cohésion sociale, Observatoire de la santé et du social de Bruxelles-Capitale, Université Libre de Bruxelles, Édition 02/2010.

35. *Atlas de la santé et du social de Bruxelles-Capitale 2006*, Observatoire de la santé et du social, Bruxelles, 2006.
36. Rapport annuel de SIBELGA, 2010.
37. *Business Case Smart Metering*, comité de pilotage Smart Meter de l'IBGE, P. Claessens, SIBELGA, 14/12/2011.
38. *Mini-Bru 2011*, La Région de Bruxelles-Capitale en chiffres, Ministère de la Région de Bruxelles-Capitale, Institut Bruxellois de Statistique et d'Analyse, 2011.
39. *Évolution des prix du gaz naturel sur le marché résidentiel*, CREG, septembre 2011.
40. *Noyaux d'habitat et Régions urbaines dans une Belgique urbanisée*, E. van Hecke, J-M Halleux, J-M Decroly, B. Mérenne-Schoumaker, Enquêtes socio-économiques 2001 Monographies, 2001.
41. *Le compteur « Linky » : analyse des bénéfices pour l'environnement*, AEDME, Info Presse, novembre 2010.
42. *Les champs électromagnétiques et la santé - Votre guide dans le paysage électromagnétique*, Service public fédéral Santé publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement, troisième impression, juillet 2010.
43. *Radio-Frequency Exposure Levels from Smart Meters : A Case Study of One Model*, Electronic Power Research Institute, février 2011.
44. *An Analysis of Radiofrequency Fields Associated with Operation of the Hydro One Smart Meter System*, Richard A. Tell Richard Tell Associates, Inc., octobre 2010.
45. *Publication du Conseil Supérieur de la Santé n° 8081 : Recommandations concernant l'exposition de la population aux champs magnétiques émanant des installations électriques*, Conseil Supérieur de la Santé, 1er octobre 2008.
46. *Studie communicatiemiddelen voor slimme meters (VREG 2006/0192)*, K.U.Leuven - ESAT/ELECTA, mai 2007.
47. *Input assessment : De slimme meter en de consument*, VREG, 24 octobre 2011.

V.2 Principaux sites Web

1. <http://www.recupel.be/Legislation-Autorites.html>
2. <http://www.bruxellesenvironnement.be/Templates/Particuliers/informer.aspx?id=3550&detail=tab1>
3. http://www.carbu.be/official_prices.php?a=c3ViTXA9cG9fY2FyYnU=
4. <http://www.compteur-electrique.eu>
5. <http://www.ecoscore.be>
6. <http://www.lecho.be>
7. http://www.plan.be/databases/database_det.php?lang=fr&TM=40&IS=60&DB=IO_2005_M&ID=31
8. http://www.plan.be/databases/database_det.php?lang=fr&TM=40&IS=60&DB=IO_2005_M&ID=31
9. <http://www.sciencedirect.com>

PwC

10. <http://www.synergrid.be>
11. <http://www.health.belgium.be/eportal/Aboutus/relatedinstitutions/SuperiorHealthCouncil/index.htm>

VI. ANNEXES

VI.1 Impact financier des paiements provisionnels

La facturation de la clientèle s'effectue dans la Région de Bruxelles-Capitale sur base d'un système de provisions mensuelles établies à partir de la consommation globale historique des 12 derniers mois (ou des estimations correspondantes lorsque la référence historique n'est pas disponible).

Le profil de consommation réel étant influencé par la composante saisonnière, il convient de s'interroger sur l'impact économique du préfinancement apporté par l'une ou l'autre partie (le consommateur ou le fournisseur) par le mode de facturation en cours dans la mesure où les provisions payées s'éloignent des consommations effectives.

On distinguera les cas du gaz et de l'électricité dont les profils saisonniers diffèrent. Dans les deux cas, les données de départ sont celles des « Synthetic Load Profile¹²³ » de l'année 2010 déjà exploités dans la section II de cette étude.

Pour la consommation d'énergie électrique, le profil de référence est celui qui correspond à un consommateur caractérisé par un rapport nuit/jour ≥ 1.3 . L'évolution des facturations mensuelles qui correspondent aux données réelles et à la moyenne mensuelle au cours de l'année est décrite à la figure suivante (**Figure 79**).

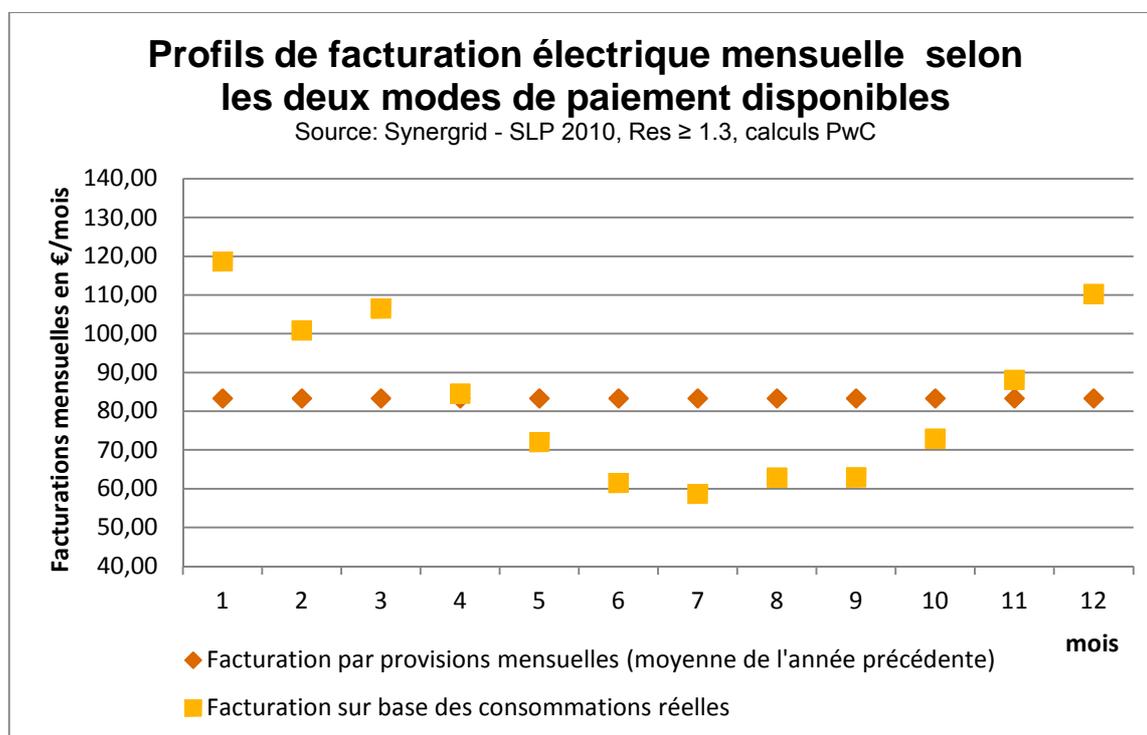


Figure 79

On y observe l'effet du creux de consommation de la période estivale et la pointe hivernale.

¹²³

Ou SLP, source : Synergrid.

Comme les comparaisons portent sur une période de 12 mois, le redressement des cash flows différentiels correspondants est réalisé au moyen du processus d'actualisation. Le taux actuariel de référence étant le taux nominal annuel, on a procédé préalablement à une transformation de ce taux pour le ramener à une base mensuelle.

Par ailleurs, les calculs ont été conduits sur une base glissante, avec un incrément mensuel de façon à prendre en considération la date (ou plus précisément le mois) de conclusion du contrat.

En effet, la situation varie tout au cours de l'année puisque, schématiquement, la situation sera différente si le client commence à payer le système provisionnel au début du printemps ou en début d'hiver. Dans le premier cas, il paie pendant tout l'été des provisions supérieures aux consommations réelles puis la situation s'inverse en automne. Dans le second cas, il paie d'abord des montants inférieurs aux consommations réelles puis la situation s'inverse au printemps suivant.

Si le coût du financement intercalaire était nul (0 %), la situation serait neutre comme indiqué à la **Figure 80**. Dans la pratique, ce n'est pas le cas. Dans le chef du consommateur, l'élément de comparaison provient de ses conditions d'accès au marché des capitaux, que sa position soit débitrice ou créditrice. Les distorsions vont découler du fait que les montants futurs, positifs ou négatifs, seront pondérés avec un facteur d'actualisation d'autant plus important qu'ils sont éloignés dans le temps et que le taux actuariel est élevé.

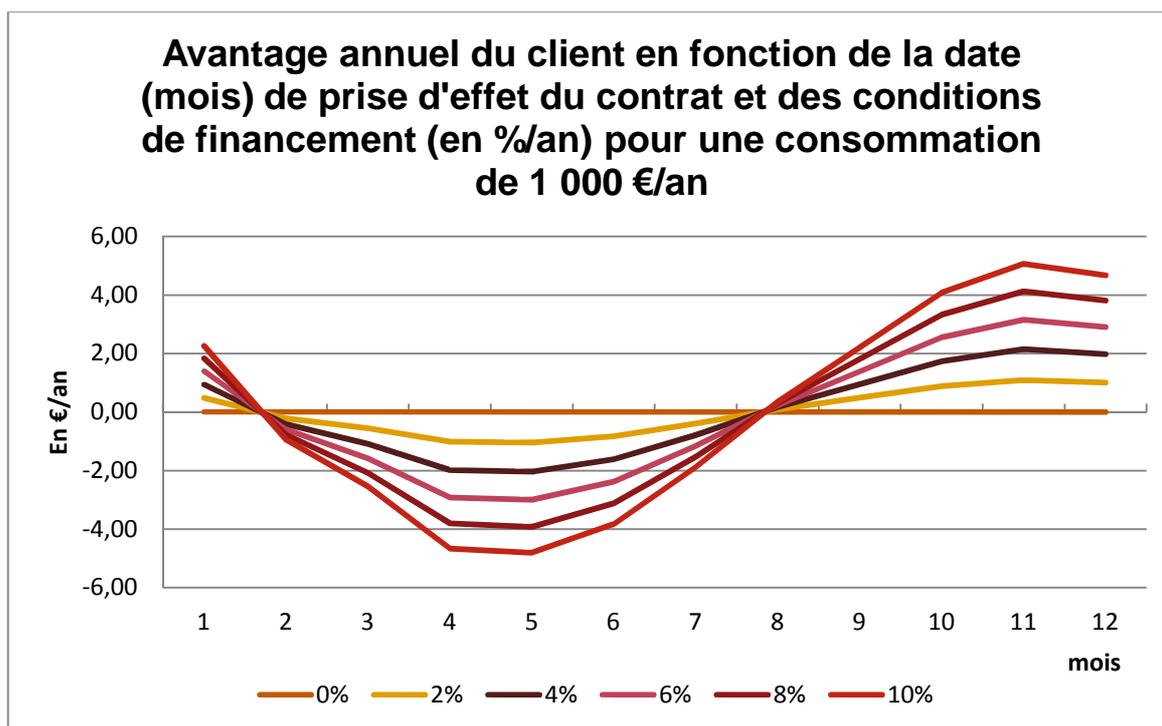


Figure 80

Les calculs indiquent que la situation est proche de l'équilibre pour des contrats conclus en février et en août. La situation est plus avantageuse pour le client si la date de démarrage du cycle provisionnel tombe entre septembre et janvier. Elle s'inverse en revanche pendant la période estivale.

Si l'écart relatif est faible, il peut atteindre une dizaine d'€ en valeur absolue (entre les extrema) pour la consommation indiquée qui atteindrait 1 000 €/an¹²⁴. Ce chiffre est défini de façon forfaitaire et se situe au delà de la consommation observée.

La **Figure 81** affine les résultats précédents en indiquant les écarts absolus maxima observables dans les conditions de signature des dates contractuelles les plus défavorables si on croise le montant total facturé (en €/an : en abscisse) et le taux actuariel considéré (en %/an : en ordonnée).

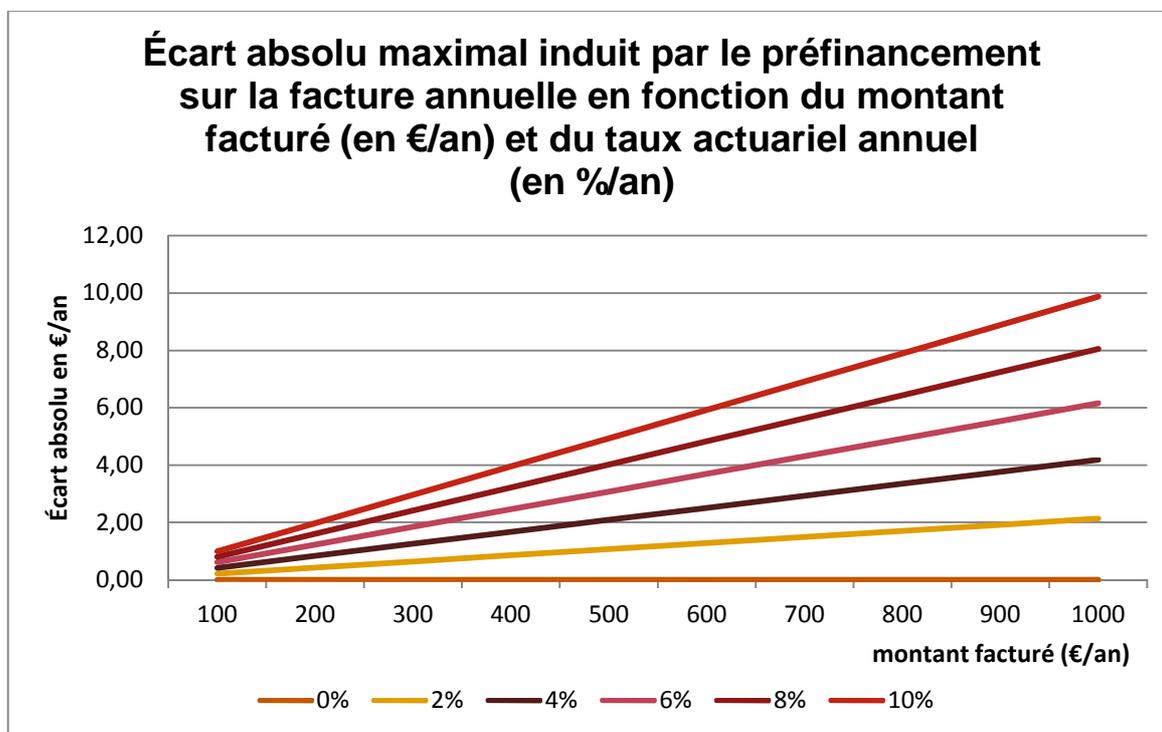


Figure 81

Les mêmes analyses ont été conduites pour les paiements du gaz naturel en fonction des profils de consommation observés en 2010¹²⁵. Elles se rapportent respectivement :

1. À la comparaison entre les paiements par provision mensuelle établis sur base de la consommation du dernier exercice, d'une part, et de la consommation réelle, d'autre part (**Figure 82**) ;
2. Aux avantages/désavantages éventuels occasionnés par le système de facturation sur base de provisions mensuelles selon la date (mois) de prise d'effet du contrat pour une facturation annuelle totale de 1 000 € (**Figure 83**) ;
3. À l'ampleur de l'écart absolu maximum observable en fonction du montant facturé (€/an) et du taux actuariel (%/an : **Figure 84**).

¹²⁴ Les 1000€/an permettent de calculer des ratios.

¹²⁵ SLP 2010 ; Source : Synergrid.

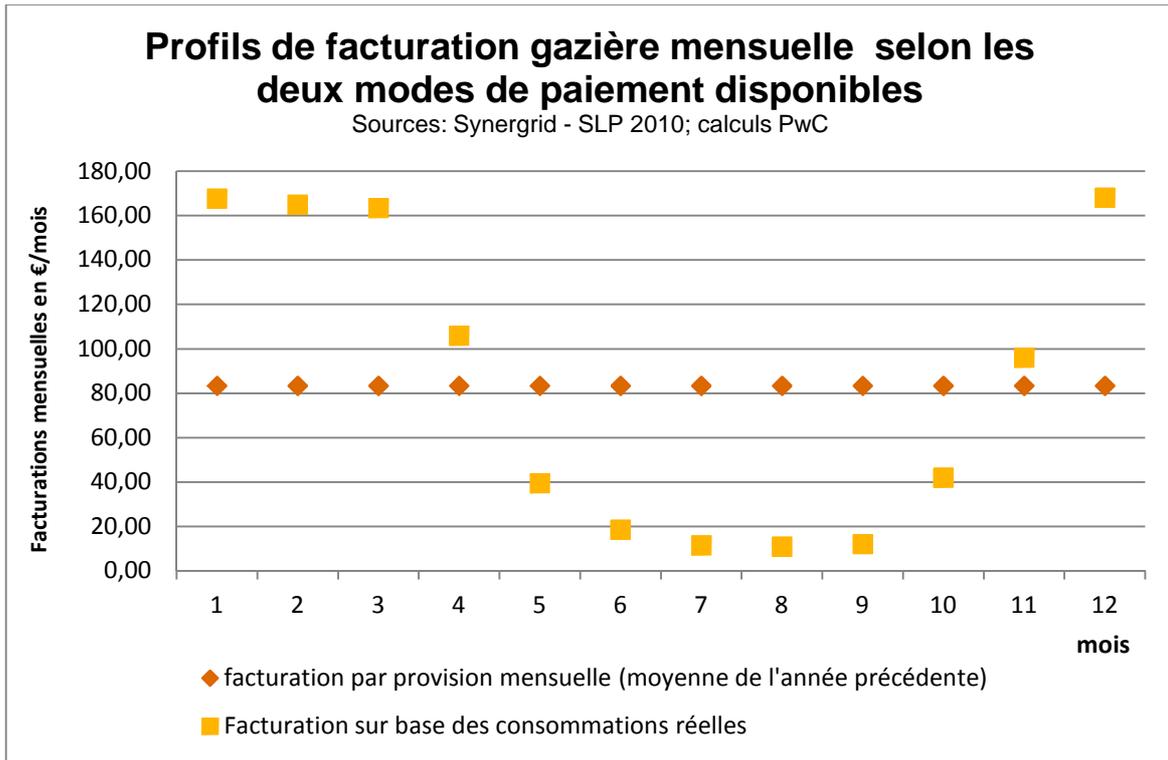


Figure 82

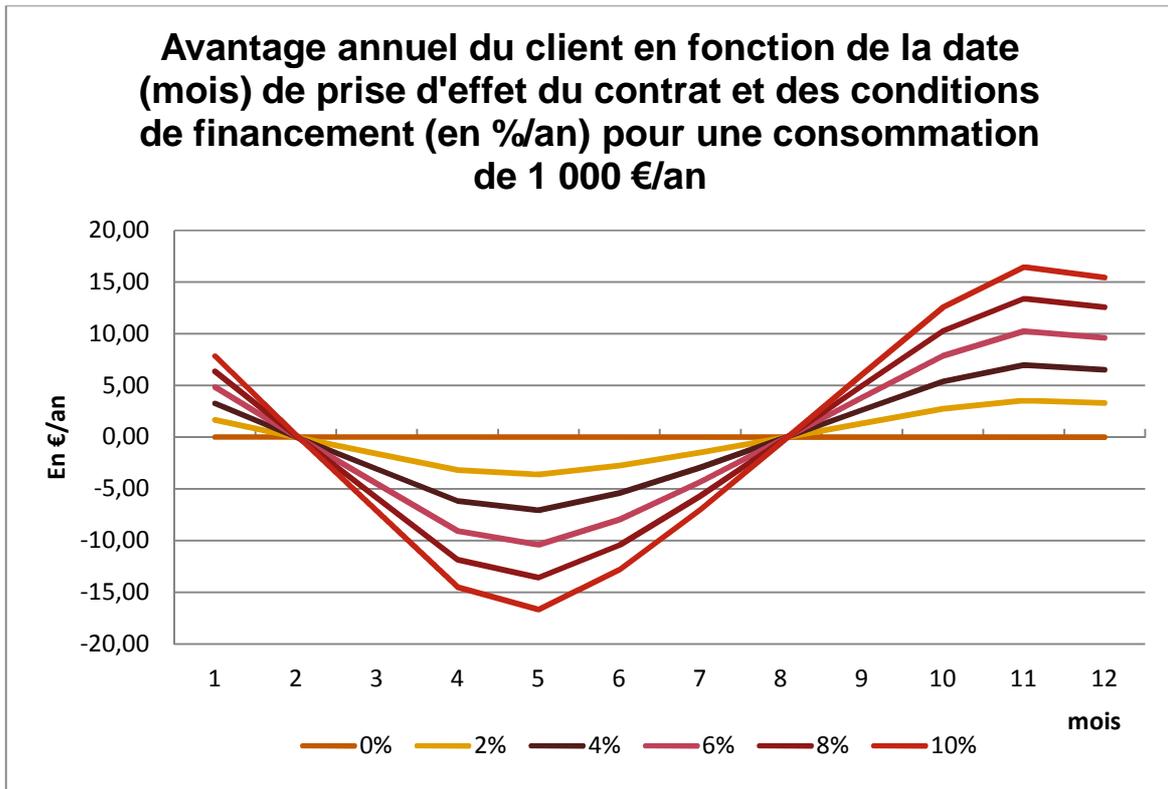


Figure 83

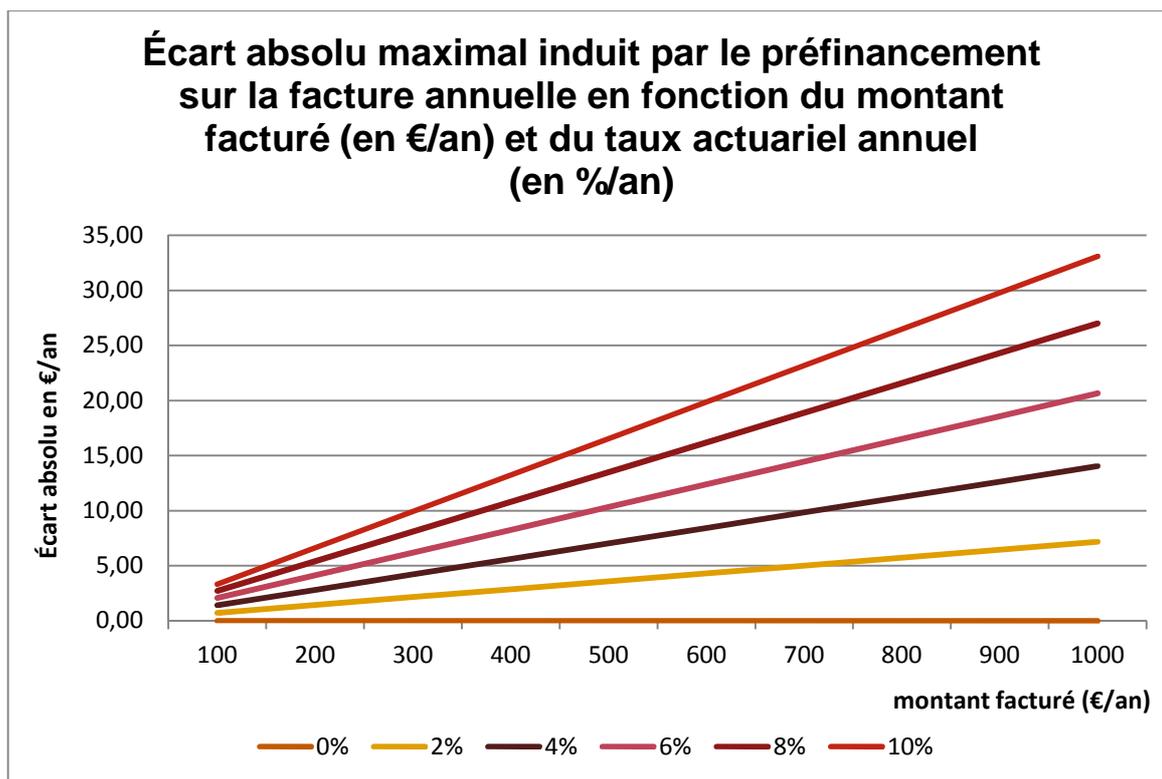


Figure 84

L'allure générale des graphiques correspond à celle qui a été observée pour les facturations d'énergie électrique.

En revanche, l'ordre de grandeur des résultats pour le gaz est d'environ trois fois celui de l'électricité. Ceci reflète la saisonnalité plus importante dont la consommation gazière est l'objet.

VI.2 Impact d'un renforcement de sensibilité tarifaire

La même analyse que celle développée ci-avant est reconduite à la suite en introduisant l'hypothèse complémentaire d'une structure tarifaire plus progressive de l'électricité.

Celle-ci est prise en charge en répartissant proportionnellement aux écarts à la moyenne annuelle les montants facturables sur base de la consommation mensuelle estimée en supposant que les écarts entre minimum et maximum observables pendant la même période subiraient une amplification forfaitaire de 50 %.

Les calculs sont néanmoins conduits en prenant en charge trois hypothèses conservatrices, à savoir que :

1. La facturation actuelle est de 1 000 €/an ;
2. L'accroissement de la sensibilité tarifaire ne s'accompagne pas dans un premier temps d'un abaissement du niveau moyen de consommation ;
3. Le profil de départ est celui de la consommation électrique établi sur la base d'un contrat mono-horaire (Res < 1.3) et celui d'arrivée reflète l'impact d'un mode de tarification bi-horaire (Res ≥ 1.3).

On remarquera que le taux d'accroissement de 50 % pris en considération reste réaliste et est même modéré en regard d'une application stricte d'une structure tarifaire établie sur base des écarts des coûts de production observables entre l'été et l'hiver.

La **Figure 85** illustre les résultats comparatifs obtenus et, en particulier, l'effet d'amplification des montants à payer sur base d'une facturation directe (mensuelle).

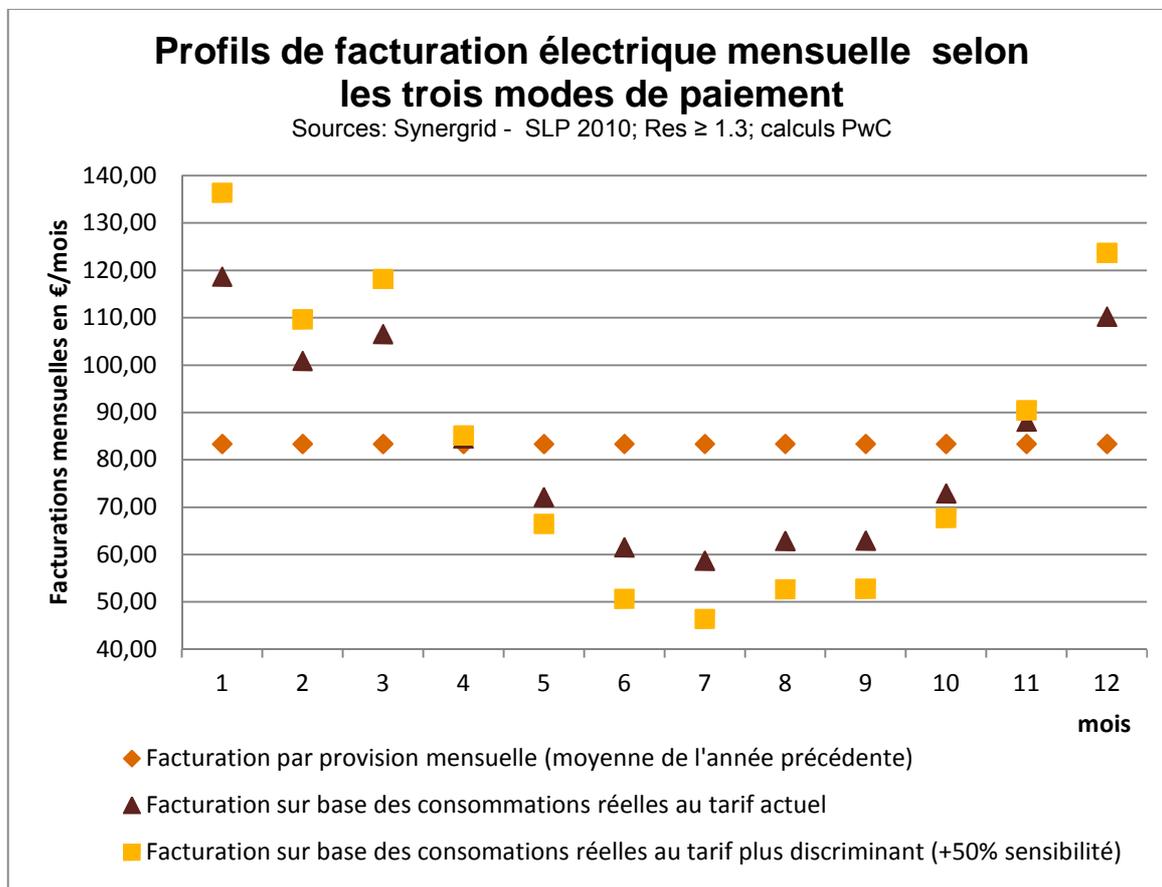


Figure 85

La **Figure 86** compare les bénéfices ou les inconvénients qui peuvent découler du mode de paiement selon la date de prise d'effet du contrat. Selon la période de l'année, on observe un écart absolu proche des 10 €, ce qui reste faible en valeur relative par rapport au montant de la facture actuelle malgré un taux d'actualisation élevé (conditions de financement d'un crédit court terme).

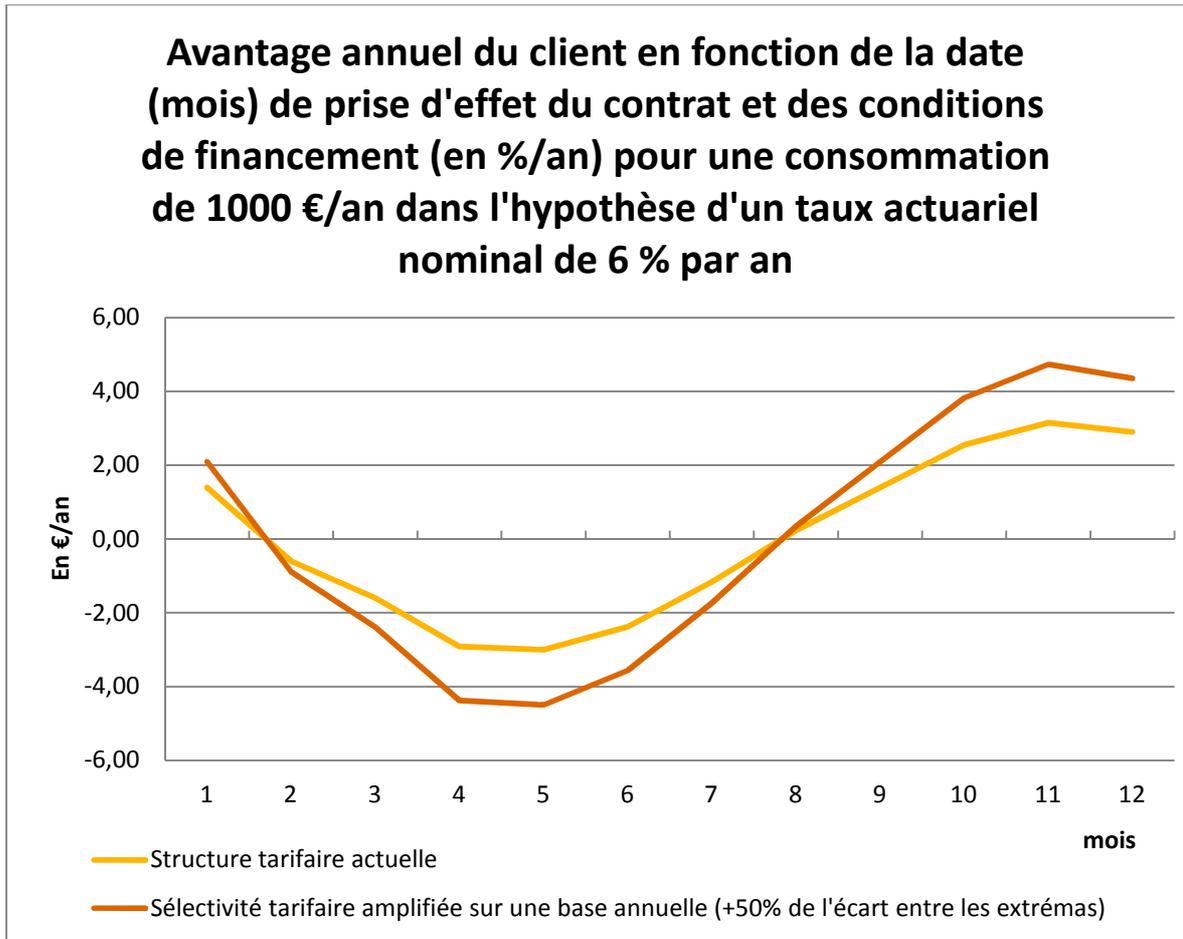


Figure 86

La **Figure 87** décrit enfin la sensibilité de l'écart absolu tel que décrit plus haut selon que l'on fait varier le montant facturé et/ou le taux actuariel. Ces chiffres sont à comparer avec ceux de la **Figure 81** du secteur électrique. S'ils dénotent un accroissement de la sensibilité, ils restent cependant limités.

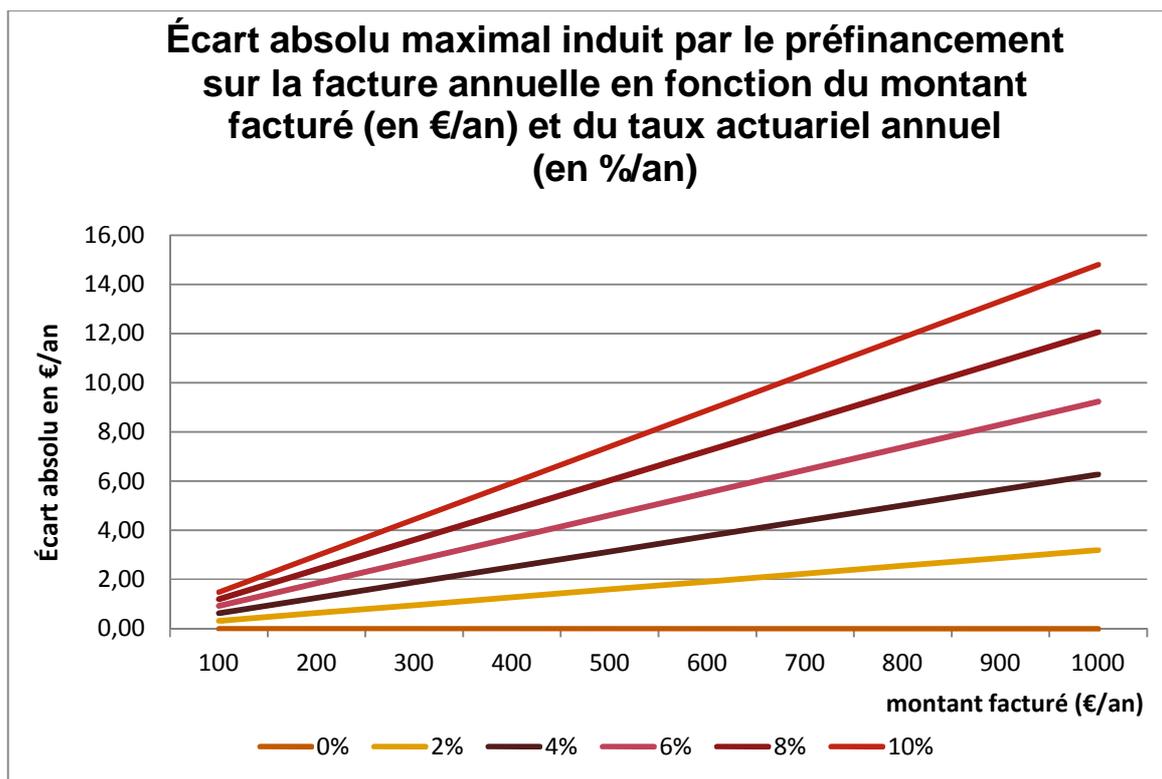


Figure 87

VI.3 Sensibilité de la plage jour/nuite dans le cas du tarif bi-horaire

Les plages diurnes et nocturnes de la grille tarifaire bi-horaire en vigueur dans la Région de Bruxelles-Capitale sont aujourd'hui 7 – 22 h et 8 – 23 h, selon la commune concernée.

Une estimation a été conduite sur base des SLP disponibles en vue d'estimer la sensibilité relative de la fraction énergétique consommée en cas de modification de la plage tarifaire.

Les **Figure 88** et **Figure 89** suivantes décrivent la situation pour les profils Res < 1.3 et Res ≥ 1.3. Les abscisses décrivent l'heure de début de la plage nocturne et les différentes courbes correspondent à l'heure de fin de cette dernière. Les ordonnées décrivent la part de la consommation au tarif de jour.

Les variations observées sont plus importantes dans le second cas que dans le premier (en passant de 40 % à 60 % dans le cas le plus élevé par exemple (Res < 1.3) contre 30 % à 50 % dans le second (Res ≥ 1.3)). Ceci résulte du fait que le consommateur final n'intègre pas dans son comportement le report d'une partie de sa consommation vers la plage nocturne.

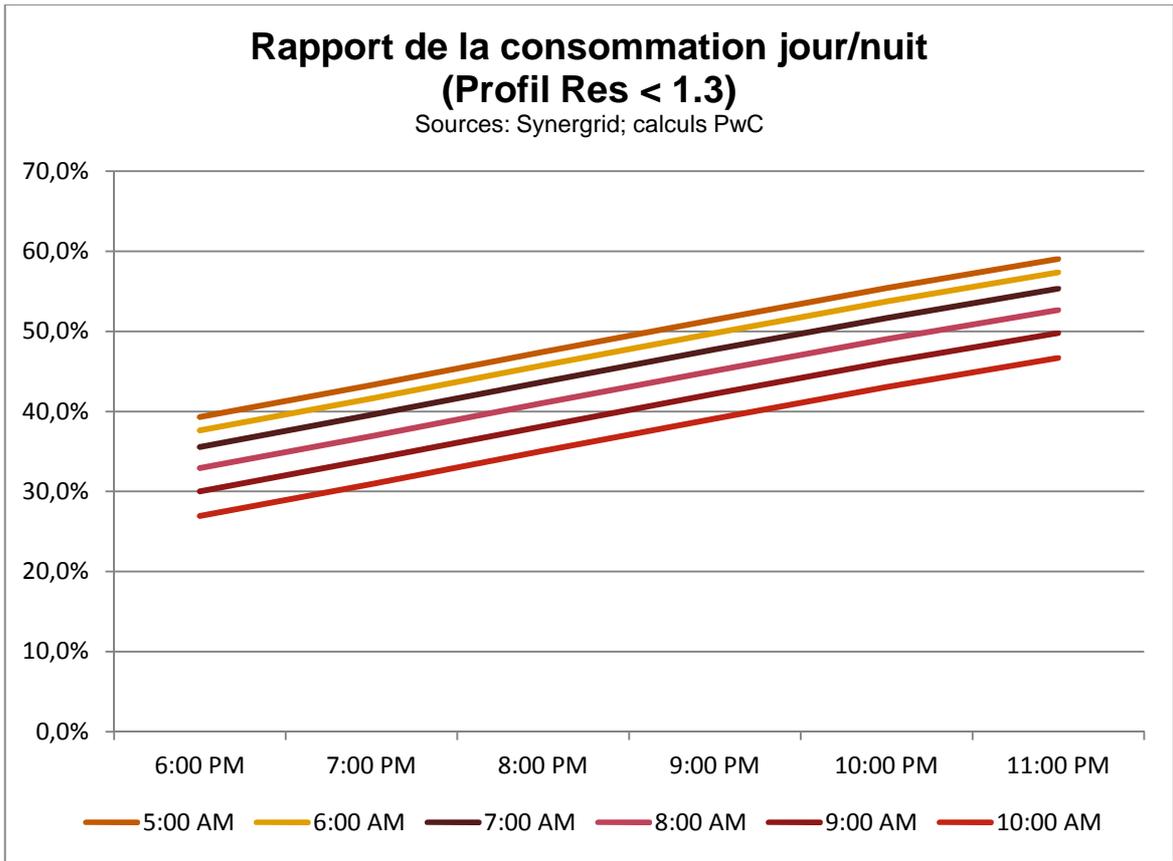


Figure 88

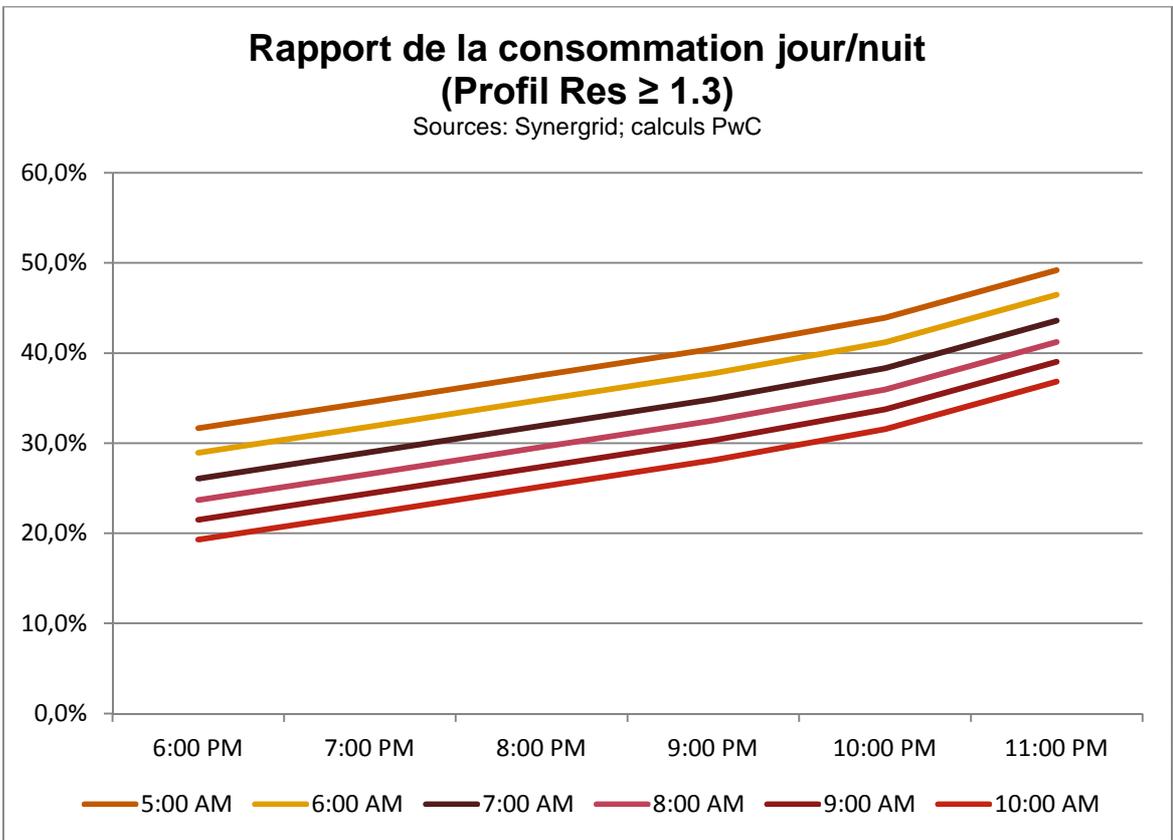


Figure 89

La valorisation d'un élargissement des plages nocturnes déboucherait sur un avantage important pour le consommateur final dans les conditions actuelles de marché. Mais, cet impact ne pourrait être réalisé en pratique car, dans cette alternative, les fournisseurs d'énergie seraient amenés à revoir les conditions tarifaires de façon à maintenir la rentabilité à un niveau suffisant, voire à sécuriser leur équilibre financier.

VI.4 Listes des variables

[information confidentielle]

VI.5 Comparaison des variables

[information confidentielle]